

# HOVEDPLAN VANN

## 2012-2022

(KOMMUNEDELPLAN)



SONGDALEN  
KOMMUNE

*Songdalen for livskvalitet*



HOVEDRAPPORT

SONGDALEN KOMMUNE

01.11.2013

---

**DOKUMENTINFORMASJON**

Oppdragsgiver: Songdalen kommune  
Rapportnavn: Hovedplan vann  
Utgave/dato: For 2. gangs politiske behandling / 2013-11-01  
Arkivreferanse: -

Oppdrag: 528262 – Hovedplan VA  
Oppdragsbeskrivelse: (Basert på tilbud 010615): Hovedplan for vann og avløp  
Oppdragsleder: Fred-Arne Sivertsen  
Fag: Vann og miljø  
Tema: Ikke angitt  
Leveranse: Overordna plan

Skrevet av: Kai Preben Fosse  
Kvalitetskontroll: Fred-Arne Sivertsen

Asplan Viak AS [www.asplanviak.no](http://www.asplanviak.no)

---

## FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Songdalen kommune for å utarbeide hovedplaner for vann og avløp. Sigurd Larsen har vært Songdalen kommune sin kontaktperson for oppdraget. Kjetil Breistein har også deltatt i arbeidet.

Fred-Arne Sivertsen har vært oppdragsleder for Asplan Viak, mens Kai Preben Fosse har vært oppdragsmedarbeider.

Kristiansand, 01.11.2013

Fred-Arne Sivertsen  
Oppdragsleder/kvalitetssikrer

Kai Preben Fosse  
Oppdragsmedarbeider

## SAMMENDRAG

Denne rapporten utgjør hovedplan vann for Songdalen kommune. Hovedplanen er en overordnet plan for vannforsyningen i Songdalen kommune, og skal ha status som kommunedelplan for perioden 2012 – 2022.

Denne hovedplanrapporten er bygget opp etter følgende struktur:

1. Bakgrunn
2. Mål
3. Generell informasjon om vannforsyningen
4. Eksisterende situasjon
5. Forslag til tiltak
6. Handlingsplan og gebyrutvikling

Tilstanden til vannforsyningssystemet i Songdalen kommune er jevnt over god. I all hovedsak klarer man allerede i dag å forsyne både privatpersoner og næringslivet med vann av forskriftsmessig kvalitet og tilstrekkelig mengde.

Likevel finnes det noen utfordringer som må fokuseres på i kommende hovedplanperiode. Bl.a. forsvinner mye av vannet ut fra ledningsnettet før det kommer frem til forbrukerne. Dette vanntapet bør følges opp med lekkasjesøking/lekkasjekontroll og rehabilitering av ledningsnettet.

Av større investeringstiltak, foreslås en ny trykkøkningsstasjon ved Farvannet. Denne skal erstatte eksisterende trykkøkningsstasjon ved Farvannet, som i dag har begrenset kapasitet som følge av stor utbygging i næringsområdet Mjåvann de siste årene. Det er også foreslått utskifting av deler av vannledningen på strekningen Nodeland – Røyrvann. På sikt legger en også opp til å etablere en alternativ vannforsyning til Mjåvann.

Utover det som her er nevnt, legger handlingsplanen også opp til gjennomføring av en rekke mindre tiltak.

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

Forord .....	III
Sammendrag.....	IV
1 Bakgrunn.....	1
1.1 Hensikten med hovedplanen .....	1
1.2 Kommunens hovedoppgaver innen vannforsyning .....	1
1.3 Rammebetingelser .....	1
1.4 Planstatus og politisk behandling .....	2
2 Mål .....	3
2.1 Grunnlag for målformuleringene .....	3
2.2 Overordnet målsetning .....	3
2.3 Arbeidsmål .....	4
3 Generell informasjon om vannforsyningen.....	6
3.1 Kommunale vannverk i Songdalen .....	6
3.2 Vannforbruk ved Songdalen kommunale vannverk.....	6
3.3 Vannforbruk ved Vatneli vannverk.....	8
3.4 Vannforbruk ved Lauvlandsmoen vannverk .....	9
4 Eksisterende situasjon .....	10
4.1 Vannkilder og vannbehandlingsanlegg .....	10
4.2 Ledningsanlegg for vann .....	12
4.3 Trykksoner .....	18
4.4 Trykkøkingsstasjoner.....	21
4.5 Høydebasseng .....	24
4.6 Alternativ vannforsyning .....	27
4.7 Vannforsyning i spredt bebyggelse.....	29
4.8 Administrative forhold og beredskap.....	30
5 Forslag til tiltak .....	33
5.1 Vannkilder og vannbehandling .....	33
5.2 Ledningsanlegg for vannforsyning.....	35

5.3	Trykkøkingsstasjoner.....	44
5.4	Høydebasseng.....	45
5.5	Trykksoner .....	46
5.6	Alternativ vannforsyning .....	47
5.7	Vannforsyning i spredt bebyggelse.....	48
5.8	Administrative forhold og beredskap.....	50
5.9	Øvrige tiltak .....	52
6	Handlingsplan og gebyrutvikling .....	56
6.1	Kostnadsoverslag for tiltak .....	56
6.2	Handlingsplan og prioritering av tiltak.....	56
6.3	Årlige kostnader og gebyrutvikling.....	56

## FIGURLISTE

Figur 1: Vannforbruk ved Songdalen kommunale vannverk i perioden 2009-2011. ....	6
Figur 2: Leggeår for vannledninger i Songdalen kommune.....	12
Figur 3: Ledningsmateriale for vannledninger i Songdalen kommune.....	13
Figur 4: Forbruk hos abonnenter sammenstilt med vannmengde levert fra TIV. ....	13
Figur 5: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann, strekning på 1000 meter mellom Gjervoldstad og Utkjær. ....	37
Figur 6: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann, elvekryssinger nord for Hortemo. ....	37
Figur 7: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann, elvekryssinger sør for Hortemo. ....	38
Figur 8: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann, elvekryssing nord for Nodeland sentrum. ....	38
Figur 9: Årlige kostnader knyttet til kommunal vannforsyning i Songdalen kommune. ....	57
Figur 10: Vanngebyr for en standard husholdning i Songdalen kommune. ....	57

## VEDLEGG

- Vedlegg 1: Handlingsplan vann
- Vedlegg 2: Oversiktskart vann
- Vedlegg 3: Oversiktskart brannvannskapasitet
- Vedlegg 4: Rutiner for uforutsette hendelser (oversikt)

# 1 BAKGRUNN

## 1.1 Hensikten med hovedplanen

Hovedplan for vannforsyning skal:

- Formulere overordnede mål og delmål for vannforsyningen i kommunen
- Klarlegge dagens status for anleggene i kommunen
- Utforme en handlingsplan for planperioden for å nærme seg de oppsatte mål

Forrige hovedplan vann for Songdalen kommune ble utarbeidet i 1994.

## 1.2 Kommunens hovedoppgaver innen vannforsyning

Innenfor **vannforsyning** har kommunen følgende hovedoppgaver:

- **Eier av vannforsyningssystemet:** Offentlige vannforsyningssystem er normalt i kommunal eller interkommunal eie. Et vannforsyningssystem kan bestå av vannkilde, vannbehandlingsanlegg, ledningsnett, høydebasseng, trykkøkingsstasjoner osv. Mattilsynet gir godkjenning av et vannforsyningssystem.
- **Drikkevannsleverandør:** Drikkevannet som leveres skal tilfredsstillere kravene til kvalitet, mengde og leveringssikkerhet når det leveres til forbruker. Eier av vannforsyningssystemet har en klar opplysningsplikt, både til egne mottakere og tilsynsmyndighet. Opplysningsplikten gjelder all relevant informasjon om drikkevannskvaliteten. I de tilfeller vannforsyningssystemet ikke tilfredsstillere de gjeldende krav, skal forbrukerne gis en løpende orientering.

## 1.3 Rammebetingelser

Det finnes en rekke sentrale direktiver, lover og forskrifter som regulerer vannforsyning. De viktigste er:

- Drikkevannsforskriften
- Forskrift om internkontroll for å oppfylle næringsmiddelreguleringen (IK-MAT)
- Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg
- Plan- og bygningsloven
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10)
- Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn

I tillegg til internasjonale og nasjonale rammebetingelser må en hovedplan også forholde seg til og koordineres mot øvrige lokale rammebetingelser og planer.

Kostnader forbundet med kommunalt vann og avløp skal dekkes av forbrukerne etter selvkostprinsippet. I gebyrgrunnlaget inngår kostnader knyttet til drift og vedlikehold, samt kapitalkostnader knyttet til investeringer.

## 1.4 Planstatus og politisk behandling

Hovedplan vann har status som kommunedelplan iht. plan- og bygningsloven.

Kommunedelplanens planperiode er 2012 – 2022.

Det har blitt arbeidet parallelt med hovedplan vann og hovedplan avløp.

Kommunedelplanen har gjennomgått følgende politiske behandling frem mot endelig vedtak:

- Politisk vedtak om høring/offentlig ettersyn av forslag til planprogram (Planutvalget 08.03.2012)
- Høring/offentlig ettersyn av forslag til planprogram
- Politisk fastsettelse av planprogram på bakgrunn av høringsuttalelser (Planutvalget 08.11.2012)
- Utarbeidelse av forslag til kommunedelplan
- 1. gangs politisk behandling av forslag til kommunedelplan (Planutvalget 22.08.2013)
- Høring/offentlig ettersyn av forslag til kommunedelplan
- Endringer av kommunedelplan på bakgrunn av høringsuttalelser
- 2. gangs politisk behandling og vedtak av kommunedelplan



## 2 MÅL

### 2.1 Grunnlag for målformuleringene

Som grunnlag for målformuleringene for VA-sektoren i Songdalen kommune ligger følgende hovedprinsipper:

- ◆ **De kommunale vann- og avløpsanleggene skal ha tilstrekkelig kapasitet og være driftssikre slik at de ikke skaper ulemper for abonnentene og miljøet**  
Både ved planlegging og drift skal tjenesteyting overfor innbyggerne ivaretas. Kommunen har ansvar for at anleggene fungerer tilfredsstillende og at innbyggernes ulemper i forbindelse med driftsstans, tilstopping og lignende gjøres så små som mulig. VA-anleggene i kommunen skal planlegges og driftes slik at de er til minst mulig hinder for å oppfylle vannforskriftens miljømål.
- ◆ **De kommunale vann- og avløpsanleggene skal forvaltes kostnadseffektivt**  
Alle kostnader skal dekkes over gebyr, og skal således være selvfinansierende. Målet innebærer at gebyrene holdes så lave som mulig innenfor rammene definert av hensynet til miljø, samt abonnentenes krav til kvalitet og service. Drift og utbygging skal skje ut fra et godt planmessig og økonomisk grunnlag.
- ◆ **Vann- og avløpsanleggene i Songdalen kommune skal ikke innebære fare for liv og helse**  
Dette skal være et basisprinsipp både med tanke på nyanlegg, rehabilitering og for den daglige driften, og retter seg både mot abonnenter, publikum og kommunens eget driftspersonell.
- ◆ **Det skal eksistere beredskap som reduserer konsekvensene for vann- og avløpsanleggene ved ekstraordinære situasjoner**  
Et mål om god beredskap setter klare krav til plangrunnlag, kompetanse og tilfredsstillende økonomiske ressurser.

### 2.2 Overordnet målsetning

Songdalen kommune skal levere nok og trygt drikkevann i henhold til overordnet regelverk.

## 2.3 Arbeidsmål

Det overordnede målet er nærmere utdypet som konkrete arbeidsmål for vannforsyningen:

### 2.3.1 Vannkvalitet

- Songdalen kommune skal fortsatt levere godkjent drikkevann fra vannverkene. Vannkvaliteten skal ikke forringes i kommunens ledningsnett.
- Vannkvaliteten på ledningsnettet skal kontrolleres regelmessig med prøvetaking etter et oppsatt prøvetakingsprogram.
- Alle klager på vannkvalitet systematiseres. Denne informasjon legges til grunn ved planlegging av utbedringstiltak.
- Kommunens driftspersonell skal ha tilfredsstillende kunnskap og kvalifikasjoner om vannkvalitet.
- Det skal foreligge oppdaterte prosedyrer med tanke på hygienisk håndtering ved reparasjon av ledningsbrudd.
- Ved trykksvingninger på nettet kan det være fare for innsuging av forurenset vann. Kommunen skal arbeide aktivt for å redusere faren for dette, både ved tiltak på kommunalt nett, og ved tiltak i forbindelse med næringsabonnenter.

### 2.3.2 Forsyningskapasitet

- Statisk trykk på ledningsnettet skal være mellom 2 og 8 bar under vanlige forsyningsforhold. Ideelt trykk ligger mellom 3 og 6 bar. Trykktap og trykkreduksjon på stikkledning er abonnentens ansvar.
- Vannkrevende næringsvirksomhet skal, etter særskilt avtale, få nok vann i de utpekte næringsområdene. Dette kan innebære at virksomheten selv må gjøre tiltak for utjevning.
- Hagevanning aksepteres i den grad eksisterende ledningsnett tillater det. I tørrværsperioder kan det innføres restriksjoner på forbruk.
- Vanntapet skal som målsetting reduseres til 40 %. Vanntap utgjør differansen mellom kjøpt vannmengde fra TIV og vann levert til abonnenter. Begrepet "vanntap" er nærmere omtalt i kap. 4.2.4.
- I nye utbyggingsområder skal det være brannvannskapasitet iht. kravene i Plan- og bygningsloven.
- For eksisterende områder i kommunen skal det ved hjelp av hydraulisk nettmodell og test-tappinger fastsettes veiledende brannvannskapasitet. Brannvesenet gjøres oppmerksom på områder med dårlig brannvannsdekning.
- Sprinkleranlegg må vurderes særskilt i hvert enkelt tilfelle ut fra kapasiteten i nettet på det aktuelle uttaksstedet.

### 2.3.3 Forsyningsikkerhet

- Brudd på ledninger skal i minst mulig grad gi svikt i vannforsyningen til større områder. Dette oppnås ved å tilstrebe tosidig vannforsyning.
- Avbrudd i vannforsyningen på inntil 8 timer på dagtid skal som en målsetting ikke skje. Avvik fra målet registreres og vurderes særskilt.
- Arbeid med å lokalisere brudd skal starte senest 1 time etter at melding om brudd er mottatt.
- Ledningsbrudd repareres omgående.
- Bassengene i Songdalen kommune skal ha nødvendig reservevolum til å forsyne i 12 timer, når midlere uttak legges til grunn.
- Det skal foreligge en operativ beredskapsplan for vannforsyningen i kommunen.

### 2.3.4 Kostnader, drift og vedlikehold

- Kostnadene ved den kommunale vannforsyningen skal dekkes av kommunale vanngbyr.
- Dagens rutiner for årsrapportering skal videreføres. Det rapporteres i dag årlig til Mattilsynet, Kostra (SSB) og kommunestyret. Årsrapporteringen skal gi en tilfredsstillende helhetlig dokumentasjon (teknisk, driftsmessig, kvalitetsmessig, økonomisk, organisatorisk osv.).
- Vannmålere kreves for alle abonnenter.
- Opplæring og kompetanseheving av personalet tillegges stor vekt. Kommunens driftspersonell skal ha tilfredsstillende kunnskap og kvalifikasjoner.
- Kommunen skal fortsatt ha en oppdatert database over det kommunale ledningsnett og kunne foreta simuleringer av vannforsyningssituasjonen.
- Transportsystem med tilhørende utstyr skal ha et vedlikehold som sikrer funksjonelle og effektive driftsforhold.
- Det skal være et utskiftingstempo for ledningsnett og tilhørende utstyr som sikrer en akseptabel teknisk tilstand.
- Transportsystem med tilhørende utstyr skal overvåkes tilfredsstillende, både gjennom driftskontrollanlegg og ved fysisk inspeksjon.

### 3 GENERELL INFORMASJON OM VANNFORSYNINGEN

#### 3.1 Kommunale vannverk i Songdalen

I Songdalen kommune finnes i dag følgende kommunale vannverk:

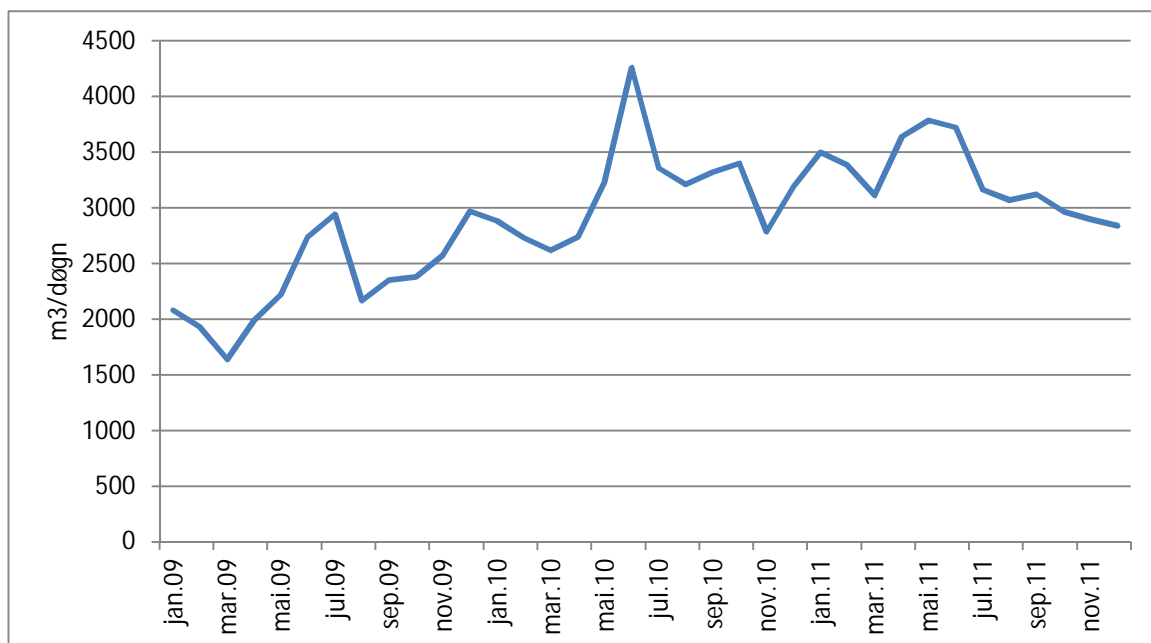
- **Songdalen kommunale vannverk:** Songdalen kommunale vannverk forsyner innbyggere og næringsvirksomhet i den nedre delen av kommunen. Antallet fastboende personer som forsynes var totalt ca. 5 020 personer ved utgangen av 2010.
- **Vatneli vannverk:** Vatneli vannverk forsyner innbyggere i Kilen-området. Antallet fastboende personer som forsynes var totalt ca. 225 personer ved utgangen av 2010.
- **Lauvlandsmoen vannverk:** Lauvlandsmoen vannverk betjener hovedsakelig Finsland skole. Antallet fastboende personer som forsynes var totalt ca. 8 personer ved utgangen av 2010.

Informasjonen om antallet fastboende personer er hentet fra Vannverksregisteret, og skal oppfattes som omtrentlige.

#### 3.2 Vannforbruk ved Songdalen kommunale vannverk

##### 3.2.1 Målt vannleveranse

Målt vannforbruk ved Songdalen kommunale vannverk i perioden 2009 – 2011 er vist i Figur 1.



Figur 1: Vannforbruk ved Songdalen kommunale vannverk i perioden 2009-2011.

Kurven viser at vannforbruket i 2009-2011 har variert mellom ca. 1 650 m<sup>3</sup>/d (mars 2009) og ca. 4 250 m<sup>3</sup>/d (juni 2010). Dette tilsvarer et spesifikt vannforbruk på hhv. 330 l/p-d og 850 l/p-d forutsatt 5 020 personer tilknyttet.

### 3.2.2 Beregnet vannforbruk i 2010

Ved utgangen av 2010 var ca. 5 020 personer tilknyttet Songdalen kommunale vannverk.

Ved beregning av teoretisk vannforbruk ved Songdalen kommunale vannverk i dag, benyttes verdiene som oppgis i VA-norm for Kristiansand kommune:

- Middelvannføring: 200 l/p·d
- Offentlig forbruk og utlekking: 80 l/p·d
- Maksimal døgnfaktor ( $k_{maks}$ ): 3,0
- Maksimal timefaktor ( $f_{maks}$ ): 1,5

Det presiseres at oppgitt middelvannføring er forholdsvis høy.

Midlere døgnforbruk ved Songdalen kommunale vannverk kan beregnes til:

$$Q_{\text{midlere døgn 2010}} = (200 + 80) \text{ l/p} \cdot \text{d} \times 5\,020 \text{ p} = 1\,405\,600 \text{ l/d} = 1\,406 \text{ m}^3/\text{d} = 58,6 \text{ m}^3/\text{time}$$

Maksimalt timeforbruk ved Songdalen kommunale vannverk kan tilsvarende beregnes til:

$$Q_{\text{maks time 2010}} = Q_{\text{midlere}} \times f_{\text{maks}} \times k_{\text{maks}} = 58,6 \text{ m}^3/\text{time} \times 3,0 \times 1,5 = 263,7 \text{ m}^3/\text{time}$$

### 3.2.3 Beregnet vannforbruk i 2022

Kommuneplanen for Songdalen kommune angir flere ulike alternativer for folkevekst frem mot 2022. Dersom det legges til grunn en årlig vekst på 1,5 %, vil innbyggertallet i Songdalen øke fra 6 025 ved utgangen av 2010 til ca. 7 000 i 2022. Med en samlet vekst på ca. 1 000 for hele kommunen, antas at ca. 800 flere personer vil være tilknyttet Songdalen kommunale vannverk i 2022. Total vil da ca. 5 820 personer være tilknyttet Songdalen kommunale vannverk. I virkeligheten kan tallet bli både større eller mindre.

Det legges til grunn samme forutsetninger som ved beregning av vannforbruket i 2010.

Midlere døgnforbruk ved Songdalen kommunale vannverk kan beregnes til:

$$Q_{\text{midlere døgn 2022}} = (200 + 80) \text{ l/p} \cdot \text{d} \times 5\,820 \text{ p} = 1\,629\,600 \text{ l/d} = 1\,630 \text{ m}^3/\text{d} = 67,9 \text{ m}^3/\text{time}$$

Maksimalt timeforbruk ved Songdalen kommunale vannverk kan tilsvarende beregnes til:

$$Q_{\text{maks time 2022}} = Q_{\text{midlere}} \times f_{\text{maks}} \times k_{\text{maks}} = 67,9 \text{ m}^3/\text{time} \times 3,0 \times 1,5 = 305,6 \text{ m}^3/\text{time}$$

Beregningen er basert på en forholdsvis høy middelvannføring.

### 3.3 Vannforbruk ved Vatneli vannverk

#### 3.3.1 Målt vannleveranse

Vannmålere i tilknytning til de to bassengene på Vatneli og Askekjerran viste følgende vannforbruk i 2010:

- Vatneli basseng (Vatneli og Kilen): ca. 17 000 m<sup>3</sup>/år = 47 m<sup>3</sup>/døgn
- Askekjerran basseng: ca. 2 000 m<sup>3</sup>/år = 5,5 m<sup>3</sup>/døgn

#### 3.3.2 Beregnet vannforbruk i 2010

Ved utgangen av 2010 var ca. 225 personer tilknyttet Vatneli vannverk.

Ved beregning av teoretisk vannforbruk ved Vatneli vannverk, benyttes verdiene som oppgis i VA-norm for Kristiansand kommune:

- Middelvannføring: 200 l/p·d
- Offentlig forbruk og utlekking: 80 l/p·d
- Maksimal døgnfaktor ( $k_{maks}$ ): 3,0
- Maksimal timefaktor ( $f_{maks}$ ): 2,5

Det presiseres at oppgitt middelvannføring er forholdsvis høy.

Midlere døgnforbruk ved Vatneli vannverk kan beregnes til:

$$Q_{\text{midlere døgn 2010}} = (200 + 80) \text{ l/p} \cdot \text{d} \times 225 \text{ p} = 63\,000 \text{ l/d} = 63 \text{ m}^3/\text{d} = 2,6 \text{ m}^3/\text{time}$$

Maksimalt timeforbruk ved Vatneli vannverk kan tilsvarende beregnes til:

$$Q_{\text{maks time 2010}} = Q_{\text{midlere}} \times f_{\text{maks}} \times k_{\text{maks}} = 2,6 \text{ m}^3/\text{time} \times 3,0 \times 2,5 = 19,5 \text{ m}^3/\text{time}$$

#### 3.3.3 Beregnet vannforbruk i 2022

I perioden frem til 2022 legges det opp til en viss utbygging av nye boligområder i Kilen. I beregningene av teoretisk vannforbruk i 2022 tas det høyde for en økning på 75 personer, dvs. totalt ca. 300 personer tilknyttet Vatneli vannverk i 2022.

Det legges til grunn samme forutsetninger som ved beregning av vannforbruket i 2010.

Midlere døgnforbruk ved Vatneli vannverk kan beregnes til:

$$Q_{\text{midlere døgn 2022}} = (200 + 80) \text{ l/p} \cdot \text{d} \times 300 \text{ p} = 84\,000 \text{ l/d} = 84 \text{ m}^3/\text{d} = 3,5 \text{ m}^3/\text{time}$$

Maksimalt timeforbruk ved Vatneli vannverk kan tilsvarende beregnes til:

$$Q_{\text{maks time 2022}} = Q_{\text{midlere}} \times f_{\text{maks}} \times k_{\text{maks}} = 3,5 \text{ m}^3/\text{time} \times 3,0 \times 2,5 = 26,3 \text{ m}^3/\text{time}$$

Beregningen er basert på en forholdsvis høy middelvannføring.

## 3.4 Vannforbruk ved Lauvlandsmoen vannverk

### 3.4.1 Målt vannleveranse

Vannmåler i tilknytning til vannverket viste i 2010 et vannforbruk på ca. 995 m<sup>3</sup>, tilsvarende ca. 2,7 m<sup>3</sup>/døgn i gjennomsnitt. Dersom vannforbruket fordeles over 190 skoledager, blir vannforbruket ca. 5,2 m<sup>3</sup>/døgn.

### 3.4.2 Beregnet vannforbruk i 2010

I tillegg til ca. 8 fastboende personer, betjener vannverket Finsland skole. Finsland skole har ca. 160 elever samt 23 årsverk, som må tas særskilt hensyn til ved beregning av vannforbruket ved dette vannverket.

Ved beregning av teoretisk vannforbruk ved Lauvlandsmoen vannverk, benyttes verdiene som oppgis i VA-norm for Kristiansand kommune:

- Middelvannføring: 200 l/p·d
- Offentlig forbruk og utlekking: 0 l/p·d
- 1 elev tilsvarende 0,15 personer
- 1 årsverk tilsvarende 0,3 personer
- Maksimal døgnfaktor ( $k_{maks}$ ): 3,0
- Maksimal timefaktor ( $f_{maks}$ ): 5,0

Det presiseres at oppgitt middelvannføring er forholdsvis høy.

Midlere døgnforbruk ved Lauvlandsmoen vannverk kan beregnes til:

$$Q_{\text{midlere døgn 2010}} = 200 \text{ l/p·d} \times (8 + 160 \cdot 0,15 + 23 \cdot 0,3) \text{ p} = 7\,780 \text{ l/d} = 7,8 \text{ m}^3/\text{d} = 0,3 \text{ m}^3/\text{time}$$

Maksimalt timeforbruk ved Vatneli vannverk kan tilsvarende beregnes til:

$$Q_{\text{maks time 2022}} = Q_{\text{midlere}} \times f_{\text{maks}} \times k_{\text{maks}} = 0,3 \text{ m}^3/\text{time} \times 3,0 \times 5,0 = 4,5 \text{ m}^3/\text{time}$$

### 3.4.3 Beregnet vannforbruk i 2022

I kommuneplanen er det lagt inn et mindre boligområde på Lauvlandsmoen, som forutsettes tilknyttet Lauvlandsmoen vannverk. I beregningene av teoretisk vannforbruk i 2022 tas det høyde for en økning på 25 personer, dvs. totalt ca. 33 personer tilknyttet Lauvlandsmoen vannverk i 2022. I tillegg kommer skolens bidrag.

Det legges til grunn samme forutsetninger som ved beregning av vannforbruket i 2010.

Midlere døgnforbruk ved Lauvlandsmoen vannverk kan beregnes til:

$$Q_{\text{midlere døgn 2022}} = 200 \text{ l/p·d} \times (33 + 160 \cdot 0,15 + 23 \cdot 0,3) \text{ p} = 12\,780 \text{ l/d} = 12,8 \text{ m}^3/\text{d} = 0,5 \text{ m}^3/\text{time}$$

Maksimalt timeforbruk ved Lauvlandsmoen vannverk kan tilsvarende beregnes til:

$$Q_{\text{maks time 2022}} = Q_{\text{midlere}} \times f_{\text{maks}} \times k_{\text{maks}} = 0,5 \text{ m}^3/\text{time} \times 3,0 \times 5,0 = 7,5 \text{ m}^3/\text{time}$$

## 4 EKSISTERENDE SITUASJON

### 4.1 Vannkilder og vannbehandlingsanlegg

#### 4.1.1 Songdalen kommunale vannverk/Tronstadvann interkommunale vannverk

Songdalen kommunale vannverk får sitt vann fra Tronstadvann interkommunale vannverk IKS (TIV). TIV drives som et samarbeid mellom kommunene Kristiansand, Songdalen og Søgne, og fra TIV er det ledninger mot både Kristiansand, Songdalen og Søgne. Driften reguleres gjennom en egen selskapsavtale.

TIV sin vannkilde er Tronstadvann i Songdalen kommune.

Kapasiteten ved TIV er ca. 600 l/s.

Ved TIV gjennomgår råvannet en vannbehandlingsprosess som innebærer fullrensing:

1. **Koagulering og direktefiltrering:** Råvannet tilsettes et fellingskjemikalie (jernklorid) for koagulering. Deretter filtreres vannet gjennom et filterlag bestående av antrasitt, sand og marmor. I denne filtreringsprosessen oppnås både korrosjonskontroll og fargereduksjon.
2. **UV-bestråling:** Det filtrerte vannet gjennomgår så UV-bestråling for desinfeksjon.
3. **Klorering:** Til slutt gjennomgår vannet en ekstra desinfeksjon i form av klorering.

Denne vannbehandlingsprosessen ble startet opp etter en ombygging gjennomført i årene 2003-2004. Hensikten med ombyggingen var å oppnå bedre desinfeksjon og klarere vann.

I perioden 2008-2010 har det ikke vært alvorlige avvik på noen av vannprøvene som er tatt på ledningsnettets ved Songdalen kommunale vannverk.

#### 4.1.2 Vatneli vannverk (VB 001)

Ved Vatneli vannverk finnes i dag følgende vannkilder og vannbehandlingsanlegg:

- **Vatneli:** Vatneli vannverk mottar hovedsakelig sitt råvann fra 2 stk. borhull i fjell. Vannet pumpes til Vatneli basseng, og gjennomgår UV-bestråling før det pumpes videre ut på ledningsnettets. UV-anlegget er fra 2000.
- **Askekjerran:** Ca. 15 abonnenter ved Vatneli vannverk mottar sitt råvann fra 2 stk. borhull ved Askekjerran. Dette vannet gjennomgår ingen vannbehandling. I prosent utgjør leveransen fra Askekjerran ca. 5-10 % av det totale vannforbruket ved Vatneli vannverk.

Borhullenes kapasitet er ukjent.

I perioden 2008-2010 har det ikke vært avvik på noen av vannprøvene som er tatt på ledningsnettets ved Vatneli vannverk. Tidligere har det imidlertid forekommet at det har vært *E. coli* i rentvannet fra Askekjerran.



Supplerende vannanalyser som er tatt i forbindelse med hovedplan vann, viser forhøyede verdier av uran og radon i vannet fra Askekjerran. Verdiene for uran overstiger WHO sin grenseverdi, mens verdiene for radon overstiger grenseverdien i drikkevannsforskriften.

#### **4.1.3 Lauvlandsmoen vannverk (VB 002)**

Lauvlandsmoen vannverk mottar vann fra en kombinert løsmasse- og fjellbrønn. Vannet behandles i et vannbehandlingsanlegg basert på membranfiltrering og UV-bestråling. Vannbehandlingsanlegget ble bygget i 2009.

Brønnens kapasitet er ukjent.

Vannbehandlingsanlegget leverer vann av forskriftsmessig kvalitet. Brønnens tilsigsområde er imidlertid ikke klausulert. Før det nye vannbehandlingsanlegget ble bygget, hadde man en episode med *E.coli* i rentvann som følge av gjødselspredningen. På denne bakgrunn ble det inngått en muntlig avtale med gårdbrukeren om bruk av kunstgjødsel fremfor husdyrgjødsel nær brønnen.

Vannbehandlingsanlegget har ikke kapasitet til å levere tilstrekkelige mengder brannvann. I tilknytning til Finsland skole er det derfor gravd ned egne brannvannstanker.

#### **4.1.4 Prøvetaking og overvåkning av vannkvalitet**

Drikkevannsforskriften angir hvor hyppig det skal tas prøver av råvann fra kilden og rentvann som leveres til forbrukeren. Det er også angitt hvilke parametre det skal analyseres for. For rentvann skiller drikkevannsforskriften mellom tre ulike prøve kategorier:

- Nettkontroll
- Enkel rutinekontroll
- Utvidet rutinekontroll

Vannprøvene analyseres ved eksternt akkreditert laboratorium. Overskridelse av grenseverdiene i drikkevannsforskriften følges opp fortløpende av kommunen.

Omfanget av prøvetaking avhenger av vannverkets størrelse. Av den grunn tas f.eks. tas flere årlige vannprøver ved Songdalen kommunale vannverk enn ved Vatneli vannverk. Ved Songdalen kommunale vannverk tas det prøver ved Stokkeland skole, Mjåvann I høydebasseng, Volleberg samt Svarttjønnheia HB. Disse prøvepunktene utgjør ytterpunktene i ledningsnettet. Ved Vatneli vannverk tas det prøver ved Askekjerran og ved Svingtjønn pumpestasjon, mens det ved Lauvlandsmoen vannverk tas prøver ved Finsland skole.

TIV driver i tillegg omfattende prøvetaking og overvåkning av vannkvaliteten. Siden TIV allerede analyserer på mange parametre, har tilsynsmyndigheten tidligere akseptert at Songdalen kommunale vannverk fritas for en del parametre for å unngå dobbeltanalyse.

Prøvetakingsplanen ble revidert i 2013 i forbindelse med hovedplanen.

## 4.2 Ledningsanlegg for vann

Det er ca. 60 km kommunale vannledninger ved vannverkene i Songdalen kommune. I tillegg kommer private ledninger. Gjennom det elektroniske ledningskartverket har kommunen god oversikt over vannledningene i kommunen.

Stammen i ledningsnettet består av hovedledninger ut fra TIV sin stasjon på Nodeland:

- Ledning mot Søgne (eies av TIV)
- Ledning mot Groheia/Kristiansand (eies av TIV)
- Ledning mot Stokkeland (eies av kommunen)

### 4.2.1 Generell tilstand for vannledninger

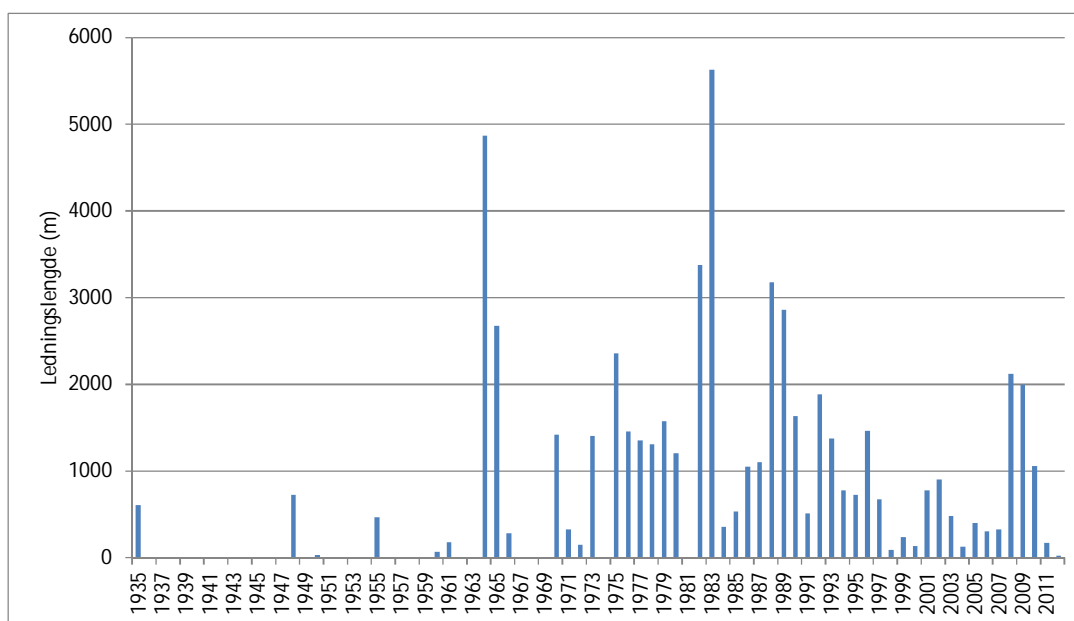
Kommunen sitt inntrykk er at vannledningenes generelle tilstand er god. Dette har sammenheng med at ledningsnettet for vannforsyning er forholdsvis nytt, ved at flesteparten av kommunens vannledninger er lagt fra 1965 og frem til i dag, jf. kap. 4.2.2. I perioden etter forrige hovedplan fra 1994 er alle mindre asbestsementrør blitt byttet ut med plastrør. Mindre asbestsementrør har tradisjonelt hatt stor bruddhyppighet, og dette tiltaket har derfor bedret tilstanden på ledningsnettet betraktelig.

Det forholdsvis høye vanntapet, som omtales i kap. 4.2.4, indikerer likevel at tilstanden for vannledningene og tilhørende kummer kanskje ikke er så god som man hittil har oppfattet. Det presiseres samtidig at private stikkledninger også kan bidra til det høye vanntapet.

Asbestsementledningen Nodeland – Rørvann skiller seg ut fra andre ledninger ved at den de siste årene har hatt 1-2 brudd årlig. Denne ledningen er derfor omtalt særskilt i kap. 4.2.5.

### 4.2.2 Leggeår for vannledninger

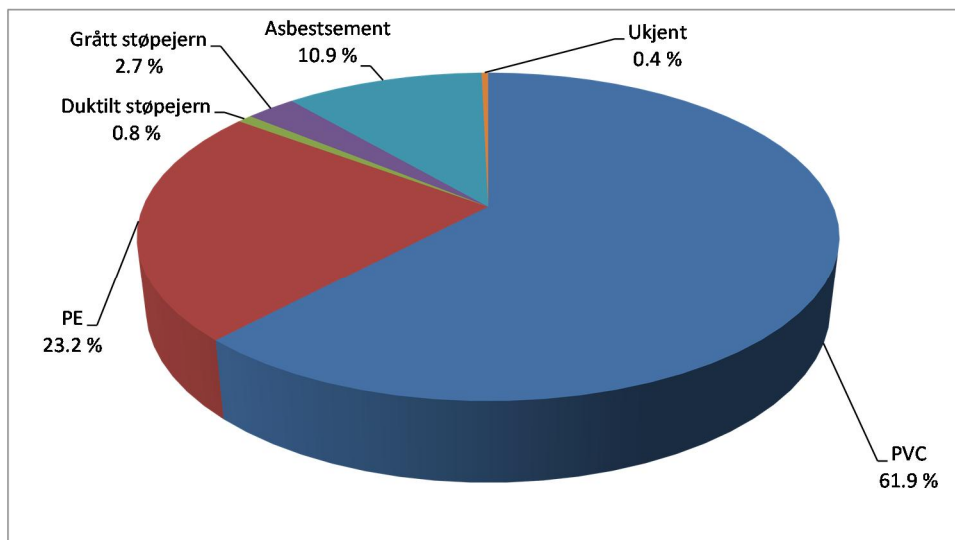
Leggeår for vannledninger i Songdalen kommune er vist i Figur 2.



Figur 2: Leggeår for vannledninger i Songdalen kommune.

### 4.2.3 Ledningsmateriale for vannledninger

Ledningsmateriale for vannledninger i Songdalen kommune er vist i Figur 3.



Figur 3: Ledningsmateriale for vannledninger i Songdalen kommune.

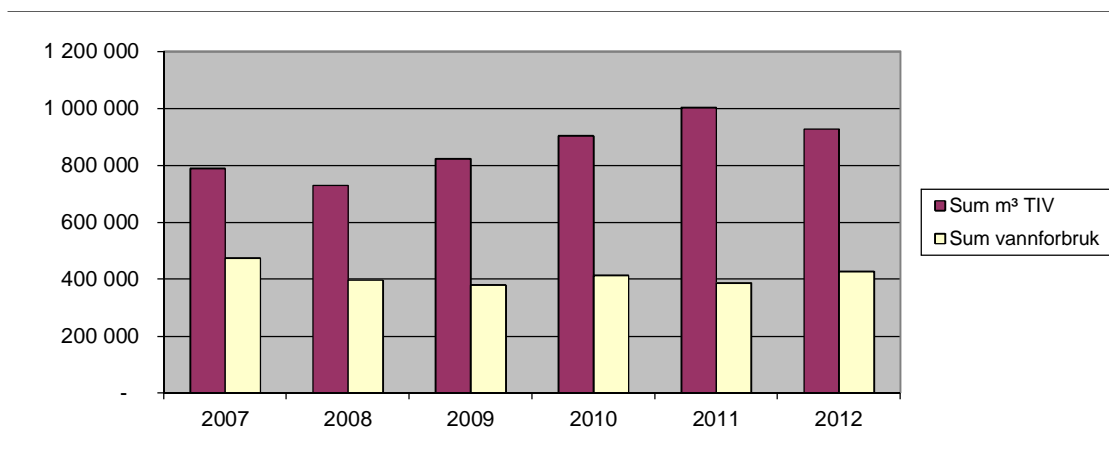
### 4.2.4 Vanntap fra vannledninger ved Songdalen kommunale vannverk

Vanntap utgjør differansen mellom kjøpt vannmengde fra TIV og vann levert til abonnenter.

Blant vannverkene i Songdalen, synes vanntap primært å være et tema ved Songdalen kommunale vannverk. De andre vannverkene er så små at man erfarer å ha god oversikt over vannforbruk og vanntap til enhver tid.

Abonentene faktureres etter målt forbruk, basert på en årlig måleravlesning av abonnementsvannmålerne ved nyttår. Samtidig har kommunen et elektronisk system for driftsovervåkning, der vannmålere overvåker og logger hvor mye vann som til enhver tid leveres på ulike steder i nettet. For å få en oversikt over vannforbruk og vanntap, kan en sammenligne årlig vannmengde gjennom kommunens vannmålere med vannmengde gjennom abonnentenes vannmålere.

En sammenstilling av årene 2007-2012 er vist i Figur 4.



Figur 4: Forbruk hos abonnenter sammenstilt med vannmengde levert fra TIV.

Figur 4 viser at mer enn 50 % av årlig vannmengde som er levert fra TIV de siste årene ikke blir registrert i abonnentenes vannmålere. Dette vanntapet, som også kan omtales som "usolgt vann", innbefatter vann til følgende formål:

- Lekkasjer ut fra vannledningene
- Årlig spyling av kommunale vannledninger
- Vanning av kommunale grøntanlegg og idrettsplasser
- Fri jordbruksvanning på Stokkeland
- Vannforbruk i nybyggerfelt (anlegg/husbygging), inkl. frosttapping

Det kan være nyttig å kjenne den geografiske fordelingen av vanntapet. Det er da hensiktsmessig å dele ledningsnettets ved Songdalen kommunale vannverk inn i fire forbrukssoner:

- Brennåsen
- Mjåvann
- Nodelandsheia
- Greipstad nord

Sonevise vannmengder for 2011 registrert i kommunens vannmålere er vist i Tabell 1. En lekkasje på en stikkledning i sone Greipstad nord ble reparert i juni 2011. For øvrig ligger det en del usikkerhet i sone Brennåsen pga. mulige lekkasjer på TIV-ledningen.

Tabell 1: Vannmålerdata for kommunens vannmålere i 2011.

	Vannmengde per sone i 2011 - vannmålerdata for kommunens vannmålere (m <sup>3</sup> )				
	Brennåsen	Mjåvann	Nodelandsheia	Greipstad nord	Totalt
Januar 2011	28 798	19 143	17 815	25 689	91 445
Februar 2011	25 956	16 931	15 450	21 860	80 197
Mars 2011	25 585	17 047	15 179	24 382	82 193
April 2011	30 420	15 963	17 590	28 411	92 384
Mai 2011	35 601	14 047	19 497	30 027	99 172
Juni 2011	31 552	15 841	17 995	30 396	95 784
Juli 2011	32 865	12 781	18 097	17 955	81 698
August 2011	31 436	12 713	18 172	17 732	80 053
September 2011	34 649	14 647	19 429	11 075	79 800
Oktober 2011	32 671	13 466	18 376	12 450	76 963
November 2011	26 211	12 781	17 895	16 581	73 468
Desember 2011	30 598	13 479	20 055	18 266	82 398
SUM	366 343	178 839	215 550	254 824	1 015 556

Sonevise vannmengder for 2011 registrert i abonnentenes vannmålere er vist i Tabell 2. Merk at forbruket til et fåtalls abonnenter uten vannmåler, utspyling av ledningsnett, jordbruksvanning o.l. ikke er inkludert i tallene. I tillegg må det forventes unøyaktigheter knyttet til avlesning og registrering av abonnentenes vannforbruk.

Tabell 2: Vannmålerdata for abonnentenes vannmålere i 2011.

	Vannmengde per sone i 2011 - vannmålerdata fra abonnentenes vannmålere (m <sup>3</sup> )				
	Brennåsen	Mjåvann	Nodelandsheia	Greipstad nord	Totalt
SUM Jan.-des. 2011	69 574	45 887	63 093	145 438	323 992

En oppsummering av sonevise vannmengder registrert i kommunens og abonnentenes vannmålere i 2011 er vist i Tabell 3. Tabellen viser også den prosentvise andelen vanntap. I tillegg har en beregnet vannforbruket per person og døgn, forutsatt 5 020 innbyggere tilknyttet Songdalen kommunale vannverk. "Tillegg for ikke-målt forbruk" omfatter stipulert forbruk for abonnenter uten vannmåler, utspyling på Stokkeland og stipulert spyling av ledningsnett. Ikke-målt forbruk utgjør en betydelig usikkerhet.

Tabell 3: Oppsummering av vannmengder for 2011.

	Vannmengde per sone i 2011 (m <sup>3</sup> )				
	Brennåsen	Mjåvann	Nodelandsheia	Greipstad nord	Totalt
Kommunens vannmålere	366 343	178 839	215 550	254 824	1 015 556
Vannforbruk (l/p-d)					554
Abonentenes vannmålere	69 574	45 887	63 093	145 438	323 992
Tillegg for ikke-målt forbruk					20 821
Vannforbruk (l/p-d)					188
Vanntap/usolgt vann (%)	81.0	74.3	70.7	42.9	66.0

Personlig vannforbruk i husholdninger ligger ofte i intervallet 150-200 l/p-d. I Norsk Vann sitt "bedreVA"-prosjekt, benyttes nå et personlig vannforbruk på 160 l/p-d dersom kommunen ikke har vannmålere hos abonnentene. I tillegg kommer vannforbruk i tilknytning til næringsliv og offentlige virksomheter. Differansen opp mot målt vannforbruk, dvs. vanntapet, utgjøres ofte av betydelige lekkasjevannmengder. I Norsk Vann-rapport 171/2009 ("Erfaringer med lekkasjekontroll"), er det gitt en oversikt over lekkasjetall for utvalgte norske vannverk. Lekkasjenivået per person i de utvalgte kommunene rapporteres å variere mellom 100 og 223 l/p-d. Det kan presiseres at vanntapet ved norske vannverk generelt er høyt.

Tallene 554 og 188 l/p-d (2011) omfatter både personlig vannforbruk i husholdninger, vannforbruk i næringslivet og offentlige virksomheter samt lekkasjer. I tillegg kommer også spyling, vanning mm.

#### 4.2.5 Ledningsbrudd på vannledningen Nodeland – Røyrvann (asbestsement)

På strekningen Nodeland – Røyrvann ligger det en asbestsementledning med stor dimensjon, dvs. DN250 og DN300. Total lengde asbestsementledning er ca. 6,5 km. Forbruket langs øvre deler av ledningen er beskjedent, og vannets pH kan bli høy som følge av lang oppholdstid. Ledningen har likevel en funksjon, ved at den gir rikelig brannvannskapasitet og er en helt nødvendig del av krisevannforsyningen fra Røyrvann. Samtidig kan forbruket stige ved jordbruksvanning.

Ledningen har de siste årene hatt 1-2 brudd per år. En del av den opprinnelige asbestsementledningen er de senere år erstattet av plastrør (PE og PVC).

Det er i 2012 sendt inn 2 stk. rørbiter for analyse. Analysen viser at det forekommer en viss forvitring i de ytterste 3-4 mm av røret. Styrken på røret er derfor svekket noe, men tykkelsesreduksjonen antas å være kun 1,5-2 % av opprinnelig tykkelse. Brekkasjer kan ha ytre årsaker (setninger, dårlige omfyllingsmasser, trafikkpåvirkning mm.), men man kan heller ikke utelukke større lokale forvitringsskader.

I begynnelsen av 2013 ble ytterligere 4 stk. rørbiter sendt inn for analyse. I motsetning til de første innsendte rørbiterne, hadde disse rørbiterne ikke innvendig belegg av epoksy. I stedet ble det antatt at det var et belegg av bitumen. Disse rørbiterne viste større innvendig forvitring enn de to første innsendte. Konklusjonen var at rørene hadde en total forvitring på 5-7 mm (innvendig og utvendig), dvs. 30-35 % med tilsvarende svekkelse av rørstyrken.

#### 4.2.6 Brannvannsdekning

Brannvannsmengder er gitt i plan- og bygningslovens teknisk forskrift (TEK10) med veiledning. Preakseptert brannvannskapasitet i TEK10 er 20 l/s for småhus og 50 l/s for øvrig bebyggelse. Ved tapping av 50 l/s, skal brannvannsuttaget fordeles på minst to uttakspunkter. Trykket i ledningsnettets bør ikke komme under 1,0 bar ved brannvannstapping, mens resttrykket i ledningsnettets på tappestedet bør være ca. 2,5 bar.

Maksimal avstand fra brannvannsuttag (brannkum) til brannobjekt er normalt 200 – 350 m.

Ved bruk av et simuleringsprogram (Epanet) er det etablert en modell av vannforsyningssystemet ved Songdalen kommunale vannverk. Modellen er brukt til å gjøre brannvannssimuleringer.

Resultatene fra brannvannssimuleringene er vist i eget kart. Under følger en oppsummering av resultatene:

- Langs hovedledninger med stor dimensjon er brannvannskapasiteten ca. 50 l/s.
- Langs ledninger med mindre dimensjon er brannvannskapasiteten mer begrenset, men kommer vanligvis ikke under 20 l/s.
- Unntaket er endeledninger med liten dimensjon, som har svært begrenset brannvannskapasitet (< 10 l/s). På slike steder vil det også lett oppstå undertrykk på ledningsnettets, slik at forurenset vann potensielt kan suges inn i ledningsnettets. Slike kritiske ledninger befinner seg bl.a. på følgende steder:
  - Innerst i Kolekniben ved Brennåsen

- Enkelte steder i Volleberg
- Enkelte steder på Hortemo
- Tosidig vannforsyning gir betydelig bedre brannvannskapasitet enn områder som ligger ved en endeledning.
- I næringsområdet Mjåvann er brannvannskapasiteten begrenset til ca. 40 l/s for områder som forsynes fra Mjåvann I høydebasseng. Kapasiteten vil økes betydelig dersom man manuelt åpner ventilen fra Mjåvann III høydebasseng.

Det presiseres at resultatene fra brannvannssimuleringene skal oppfattes som veiledende. Bl.a. vil lokale forhold som rørkorrosjon og kumutforming kunne ha innvirkning på brannvannskapasiteten. Dette vil ikke fremkomme av simuleringene og lar seg kun avdekke ved å foreta prøvetappinger.

## 4.3 Trykksoner

### 4.3.1 Hovedtrykksoner

Songdalen kommunale vannverk består av noen få hovedtrykksoner.

Hovedtrykksonene er oppsummert under:

- Trykksonen ut fra TIV (Brennåsen og Greipstad nord)
- Trykksonen ut fra Svarttjønnheia høydebasseng (Nodelandsheia)
- Trykksonen ut fra Mjåvann I høydebasseng (nedre deler av Mjåvann)
- Trykksonen ut fra Mjåvann III høydebasseng (øvre deler av Mjåvann)

### 4.3.2 Øvrige trykksoner

Størstedelen av abonnentene forsynes direkte fra hovedtrykksonene. Lokale topografiske forhold medfører likevel at enkelte abonnenter får uakseptabelt høyt trykk. De abonnentene som har uakseptabelt høyt trykk, har fått påkostet trykkreduksjonsventiler.

Trykkjustering skjer ved bruk av trykkreduksjonsventiler. Trykket i de ulike trykksonene er hovedsakelig mellom 3 og 7 bar.

En oversikt over alle trykksoner i Songdalen kommune er gitt i Tabell 4.



Tabell 4: Oversikt over trykksoner i Songdalen kommune.

Nr.	Sone	Utgangspunkt for trykk i sonen	Trykk utenfor sonen	Trykk inn i sonen	Høyde ved innløp	Høyde ved laveste tappest.	Trykk ved laveste tappest.	Høyde ved høyeste tappest.	Trykk ved høyeste tappest.
1.	Volleberg syd (øverst)	Red. ventil.	8,2	<b>7,4</b>	25	27	<b>7,2</b>	67	<b>3,2</b>
2.	Birkelid	Red. ventil.	8,2	<b>6,4</b>	16	27	<b>6,3</b>	17	<b>5,3</b>
3.	Kolekniben (øverst)	Pumpest.	2,1	<b>8,6</b>	50	43	<b>9,3*</b>	108	<b>2,8</b>
4.	Brennåsen, Rosseland og Volleberg nord (nederst)	Red. ventil.	8,4	<b>5,6</b>	19	15	<b>6,0</b>	45	<b>3,0</b>
5.	Langs vegen Farvannet (ikke første bolig)	Red. ventil.	Ikke mano.	<b>5,4</b>	38	37	<b>5,5</b>	42	<b>5,0</b>
6.	Farvannet Terrasse.	Red. ventil.	Ikke mano.	<b>4,9</b>	41	41	<b>4,9</b>	56	<b>3,4</b>
7 A.	Mjåvann, nedre sone, Høgli og Bukksteinsdalen.	Farvannet pumpest.	2,9	<b>10,3</b>	43	66	<b>8,0</b>	102	<b>4,4</b>
7 B.	Mjåvann, nedre sone, Høgli og Bukksteinsdalen.	HB og pumpest.	Samme trykksone som 7A. Vannforsyningen til sonen veksler mellom 7 A og 7 B.						
8	Mjåvann, midtre sone	HB og pumpest.							
9	Mjåvann, øvre sone	Pumpest.							
10.	Farvannslia (nær E 39).	Red. ventil.	Ikke mano.	<b>5,2</b>	47	26	<b>7,3</b>	45	<b>5,4</b>
11.	Lysgård.	Red. ventil.	Ikke mano.	<b>5,5</b>	16	20	<b>5,1</b>	38	<b>3,3</b>
12.	Nodeland, Rismyr, Hortemo og Stokkeland	Red. ventil.	9,1	<b>7,4</b>	14	16	<b>7,2</b>	65	<b>2,3</b>
13.	Solvollen (på Nodeland)	Red. ventil.	Ikke mano.	<b>6,0</b>	14	15	<b>5,9</b>	22	<b>5,2</b>
14 A.	Svalåskjerran	Red. ventil. Står i g/s-veg v/fylkesvegen	7,0	<b>5,4</b>	93	93	<b>5,4</b>	105	<b>4,2</b>
14 B.	Svalåskjerran	Red. ventil. Står i gangsti mot Svalåsen	Samme trykksone som 14 A. Denne reduksjonsventilen står normalt stengt og er reserve for 14 A.						

Nr.	Sone	Utgangspunkt for trykk i sonen	Trykk utenfor sonen	Trykk inn i sonen	Høyde ved innløp	Høyde ved laveste tappest.	Trykk ved laveste tappest.	Høyde ved høyeste tappest.	Trykk ved høyeste tappest.
15.	Svalåsryggen og deler av Lonebakken.	Red. ventil.	7,6	<b>7,0</b>	99	101	<b>6,8</b>	128	<b>4,1</b>
16.	Deler av Lonebakken.	Red. ventil.	7,0	<b>4,4</b>	107	111	<b>4,0</b>	122	<b>2,9</b>
17.	Tunballen, Svalåsen og Svarttjønnheia (nederst).	HB via pumpest.	1,4	<b>9,9</b>	78	110	<b>6,7</b>	153	<b>2,5</b>
18.	Svarttjønnheia (øverst).	Pumpest.	0,3	<b>3,2</b>	175	150	<b>5,7</b>	182	<b>2,5</b>
19.	Vatneli og Askekjerran.	Grunnp.HB Pumpestst.	0	<b>3,2 – 4,3</b>	256	223	<b>6,5 – 7,6</b>	270	<b>1,8 – 2,9</b>
20.	Kilen.	Red. ventil.	5,8	<b>3,6</b>	222	191	<b>6,7</b>	216	<b>2,5</b>
21.	Lauvslandsmoen	Pumpest. via grunnp.	0	<b>4,3</b>	213	211	<b>4,5</b>	215	<b>4,1</b>

\* Boliger med mer enn 8,0 kg trykk har reduksjonsventil.

Merk følgende:

- Kotehøydene er tatt ut av kartet.
- Ang. nr. 3: VP Kolekniben og ledningsnett i Kolekniben er ikke overtatt av kommunen.
- Ang. punkt nr. 8 og 9: Disse områdene er under utbygging og ikke overtatt av kommunen.

## 4.4 Trykkøkingsstasjoner

Det finnes i dag flere trykkøkingsstasjoner i kommunen. Hensikten er primært å løfte trykket slik at det kommer innenfor akseptabel verdi. I tillegg er enkelte av trykkøkingsstasjonene utstyrt med brannvannspumper for å kunne forsyne brannvann av tilstrekkelig mengde og trykk.

Kommunen har i dag følgende trykkøkingsstasjoner:

- VP 201 Farvannet
- VP 202 Kolekniben
- VP 203 Strosdalen
- VP 204 Mjåvann II
- VP 230 Mjåvann I
- VP 231 Svarttjønnheia
- VP 232 Mjåvann III

I tillegg finnes følgende trykkøkingsstasjoner integrert i vannbehandlingsanlegg:

- VP 250 Vatneli
- VP 251 Askekjerran
- VP 260 Lauvslandsmoen

### 4.4.1 Farvannet trykkøkingsstasjon (VP 201)

Farvannet trykkøkingsstasjon fører vann frem til Mjåvann.

I trykkøkingsstasjonen er det installert 2 stk. pumper.

Byggeår er 1982.

Tilførselen til Mjåvann styres etter følgende prinsipp:

- Normalt er enten Farvannet trykkøkingsstasjon eller Mjåvann I trykkøkingsstasjon i drift samtidig. Farvannet trykkøkingsstasjon er i drift når Mjåvann I høydebasseng fylles opp, mens Mjåvann I høydebasseng er i drift når bassenget er oppfylt.
- Ved lavt trykk i trykksonen ut fra Mjåvann I høydebasseng er begge trykkøkingsstasjonene i drift samtidig.

Det er mulig å slippe vann tilbake fra Mjåvann mot Brennåsen.

### 4.4.2 Kolekniben trykkøkingsstasjon (VP 202)

Kolekniben trykkøkingsstasjon betjener den høystliggende bebyggelsen i boligområdet Kolekniben ved Brennåsen.

I trykkøkningsstasjonen er det installert 2 stk. pumper samt en egen brannvannspumpe.

Byggeår er 1999.

Per 2012 er ikke trykkøkningsstasjonen overtatt av kommunen pga. konkurs hos utbygger av boligområdet.

#### **4.4.3 Strosdalen trykkøkningsstasjon (VP 203)**

Strosdalen trykkøkningsstasjon fører vann frem til Svarttjønnheia høydebasseng.

I trykkøkningsstasjonen er det installert 3 stk. pumper.

Byggeår er 1981.

Pumpene styres etter nivået i Svarttjønnheia høydebasseng.

Det er mulig å slippe vann tilbake fra Nodelandsheia mot Nodeland.

#### **4.4.4 Mjåvann II trykkøkningsstasjon (VP 204)**

Mjåvann II trykkøkningsstasjon leverer vann opp til Mjåvann III høydebasseng.

I trykkøkningsstasjonen er det installert 2 stk. pumper.

Byggeår er 2010.

Pumpene styres etter nivået i Mjåvann III høydebasseng. Det ligger inne automatikk på at pumpene kun skal kunne være i drift når Farvannet trykkøkningsstasjon er i drift. Når Mjåvann II trykkøkningsstasjon er i drift, stopper derfor Mjåvann I trykkøkningsstasjon. På grunn av begrenset kapasitet ved Farvannet trykkøkningsstasjon, kan maksimal kapasitet stilles.

#### **4.4.5 Mjåvann I trykkøkningsstasjon (VP 230)**

Mjåvann trykkøkningsstasjon betjener trykksonen ut fra Mjåvann høydebasseng. Det er her nødvendig med trykkforsterkning, siden høydebassenget ligger for lavt i forhold til bebyggelsen.

I trykkøkningsstasjonen er det installert 2 stk. pumper.

Byggeår er 1998.

Pumpene styres etter trykket i trykksonen ut fra Mjåvann I høydebasseng. Pumpedriften henger nært sammen med driften av Farvannet trykkøkningsstasjon, som beskrevet i kap. 4.4.1

#### **4.4.6 Svarttjønnheia trykkøkningsstasjon (VP 231)**

Svarttjønnheia trykkøkningsstasjon betjener trykksonen ut fra Svarttjønnheia høydebasseng. Det er her nødvendig med trykkforsterkning, siden høydebassenget ligger for lavt i forhold til bebyggelsen.

Trykkøkningsstasjonen er samlokalisert med Svarttjønnheia høydebasseng.

I trykkøkningsstasjonen er det installert 3 stk. pumper samt membrantank (hydroforanlegg).

Byggeår er 1989.

Pumpene styres etter trykket i trykksonen ut fra Svarttjønnheia høydebasseng.

#### **4.4.7 Mjåvann III trykkøkningsstasjon (VP 232)**

Mjåvann III trykkøkningsstasjon betjener trykksonen ut fra Mjåvann III høydebasseng. Det er her nødvendig med trykkforsterkning, siden høydebassenget ligger for lavt i forhold til bebyggelsen.

I trykkøkningsstasjonen er det installert 2 stk. pumper samt en egen brannvannpumpe.

Byggeår er 2010.

Pumpene styres etter trykket i trykksonen ut fra Mjåvann III høydebasseng.

Det er mulig å slippe vann tilbake fra Mjåvann III høydebasseng mot Mjåvann I høydebasseng.

#### **4.4.8 Vatneli trykkøkningsstasjon (VP 250)**

Vatneli trykkøkningsstasjon betjener trykksonen ut fra Vatneli basseng. Det er her nødvendig med trykkforsterkning, siden høydebassenget ligger for lavt i forhold til bebyggelsen.

Trykkøkningsstasjonen er samlokalisert med Vatneli basseng og vannbehandlingsanlegg.

I trykkøkningsstasjonen er det installert 2 stk. pumper.

Byggeår er 1982.

Pumpene styres etter trykket i trykksonen ut fra Vatneli basseng.

#### **4.4.9 Askekjerran trykkøkningsstasjon (VP 251)**

Askekjerran trykkøkningsstasjon betjener boligene i Askekjerran.

Byggeår er 1976.

Trykkøkningsstasjonen utgjøres av brønnpumpene i de to borhullene.

#### **4.4.10 Lauvslandsmoen trykkøkningsstasjon (VP 260)**

Lauvslandsmoen trykkøkningsstasjon betjener abonnentene som forsynes fra Lauvslandsmoen vannbehandlingsanlegg.

Trykkøkningsstasjonen er samlokalisert med Lauvslandsmoen vannbehandlingsanlegg.

Trykkøkningsstasjonen er fra 1981, men ble ombygget og utstyrt med nye pumper i 2004. I 2009 ble stasjonen utvidet til å omfatte et vannbehandlingsanlegg.

## 4.5 Høydebasseng

Et høydebasseng har følgende generelle funksjoner:

- Brannvannsvolum
- Utjevningsvolum
- Reservevolum

I tilknytning til Songdalen kommunale vannverk finnes i dag følgende høydebasseng:

- HB 230 Mjåvann I høydebasseng
- HB 231 Svarttjønnheia høydebasseng
- HB 232 Mjåvann III høydebasseng
- Groheia basseng (TIV)

Videre har Vatneli vannverk følgende bassengkapasitet:

- HB 250 Vatneli basseng
- HB 251 Askekjerran basseng
- HB 252 Fjeldsgård høydebasseng

En tabell med nøkkelopplysninger for høydebassengene er vist i Tabell 5.

Tabell 5: Høydebasseng i Songdalen kommune.

Høydebasseng	Vannspeil (kote)	Volum (m <sup>3</sup> )	Kalkulert reserve (veiledende tid)
Mjåvann I (HB 230)	118-125	400	Ca. 6 timer
Svarttjønnheia (HB 231)	173-178	600	Ca. 12-18 timer
Mjåvann III (HB 232)	164-169,3	1000	Ca. 4 døgn
Groheia (TIV)	Maks. 107,6	Ca. 30 000	Ca. 1 døgn
Vatneli (HB 250)	254-257	120	Ca. 2 døgn
Askekjerran (HB 251)	281-284	38	Inngår i Vatneli
Fjeldsgård (HB 252)	257-260 (ca.)	200	Ingen erfaringstall i 2012

Merk følgende:

- Det er mulig å slippe vann tilbake fra Mjåvann III høydebasseng til Mjåvann I høydebasseng. Dette er ikke tatt med i kalkuleringen.
- Kalkulert reserve for Vatneli høydebasseng øker noe når Fjeldsgård høydebasseng settes i drift.
- Reserve fra Groheia gjelder forsyning mot Songdalen/Søgne. Totalt volum er ca. 45 000 m<sup>3</sup>, hvorav ca. 30 000 m<sup>3</sup> kan forsynes tilbake mot Songdalen/Søgne.

#### **4.5.1 Mjåvann I høydebasseng (HB 230)**

Mjåvann I høydebasseng betjener nedre del av Næringsområdet Mjåvann.

Høydebassenget har sirkulær form og er nedgravd.

Byggeår er 1989.

Tilførsel skjer fra Farvannet trykkøkingsstasjon.

#### **4.5.2 Svarttjønnheia høydebasseng (HB 231)**

Svarttjønnheia høydebasseng betjener boligområdet Nodelandsheia.

Høydebassenget har sirkulær form og er nedgravd.

Byggeår er 1992.

Tilførsel skjer fra Strosdalen trykkøkingsstasjon.

#### **4.5.3 Mjåvann III høydebasseng (HB 232)**

Mjåvann III høydebasseng betjener øvre del av Næringsområdet Mjåvann.

Høydebassenget har sirkulær form og er nedgravd.

Byggeår er 2010.

Tilførsel skjer fra Farvannet trykkøkingsstasjon via Mjåvann II trykkøkingsstasjon.

#### **4.5.4 Groheia basseng (TIV)**

Groheia basseng tilhører TIV og er en del av overføringssystemet mellom Nodeland og Kristiansand.

Bassenget er sprengt ut som en tunnel i fjell.

#### **4.5.5 Vatneli basseng (HB 250)**

Vatneli basseng betjener den øvre trykksonen i Kilen, dvs. Vatneli. Alt vann til resten av Kilen passerer også igjennom bassenget.

Høydebassenget har rektangulær form og er delvis nedgravd.

Byggeår er 1988.

Bassenget forsynes direkte fra brønnpumper.

#### **4.5.6 Askekjerran basseng (HB 251)**

Askekjerran basseng betjener ca. 15 boliger i Askekjerran nær Vatneli.

Byggeår er 1976.

Bassenget forsynes direkte fra egne brønnpumper.

I løpet av 2013 blir vannverket inkl. basseng omgjort til krisevannverk.

#### **4.5.7 Fjeldsgård høydebasseng (HB 252)**

Fjeldsgård høydebasseng betjener den nedre trykksone i Kilen.

Høydebassenget er utformet som 4 stk. liggende nedgravde tanker (GUP) som hver har et volum på 50 m<sup>3</sup>.

Byggeår er 2012.

Tilførsel skjer fra Vatneli basseng.



## 4.6 Alternativ vannforsyning

### 4.6.1 Definisjoner på reservevann, krisevann og nødvann

Lovverket angir i dag ingen definisjon av begrep som "reservevannforsyning", "krisevannforsyning" eller "nødvannforsyning". Det synes imidlertid å være en gjengs oppfatning at følgende definisjoner anvendes:

- **Reservevannforsyning:** kilde/forsyning som kan benyttes når vannverkseier måtte ønske det, for eksempel som supplement i perioder med høyt vannforbruk.
- **Krisevannforsyning:** kilde/forsyning som benyttes når den ordinære vannforsyningen svikter og alternativet er at hele eller deler av ledningsnettet mister vanntrykket.
- **Nødvannforsyning:** begrepet forstås ofte som forsyning vha. tank.

Vi velger å benytte disse definisjonene videre. Med disse definisjonene er det vanlig å stille følgende krav til vannforsyningene:

- **Krav til reservevannforsyning:** Reservevannforsyningen skal oppfylle alle drikkevannsforskriftens krav, så som både helsemessige og bruksmessige krav til vannkvalitet, og kravet om to hygieniske barrierer.
- **Krav til krisevannforsyning:** Krisevannforsyningen skal være "hygienisk trygt" eller "helsemessig trygt", men uten at øvrige krav nødvendigvis må være oppfylt. Det vil selvfølgelig være rom for diskusjon av hva som egentlig er tilstrekkelig "helsemessig trygt".
- **Krav til nødvannforsyningen:** Nødvann levert på tank skal selvfølgelig være helsemessig trygt. Dette er normalt enkelt, i det nødvann kan tappes for eksempel ved et annet vannverk.

For øvrig inneholder § 18 i drikkevannsforskriften bestemmelser om vannforsyning under ekstraordinære forhold. Her omtales kommunens myndighet til å tillate levering av vann som ikke tilfredsstillende kravene i forskriften forutsatt at det "ikke medfører uakseptabel fare for folkehelsen".

### 4.6.2 Reservevann i Songdalen kommune

Utover den reserven som ligger i høydebassengene, finnes ikke reservevannkilder ved vannverkene i Songdalen kommune. Dette skyldes hovedsakelig at vannverkens kapasitet er tilstrekkelig til å forsyne abonnentene med nok vann også i perioder med høyt vannforbruk.

### 4.6.3 Krisevann i Songdalen kommune

Rørvann fungerer som krisevannkilde for Songdalen kommunale vannverk. Krisevannkildens ledningsanlegg testkjøres for utspyling ca. en gang i måneden. Inntaket i Rørvann ligger på 6 – 8 meters dyp, der selve inntaket er lokalisert ca. 1,5 – 2 meter over bunnen. Vannet fra Rørvann ledes via et enkelt vannbehandlingsanlegg hvor vannet siles og kloreres.

Røyrvann er i dag i bruk 1-2 ganger i året – med varighet under ½ døgn hver gang. Årsaken til at Røyrvann sporadisk kobles inn er hovedsakelig problemer med ledningen fra sentrum og nordover.

Når Røyrvann er i drift, hender det at abonnentene melder tilbake om misfarget vann.

#### **4.6.4 Nødvann i Songdalen kommune**

Kommunen har 2 stk. tanker på 500 liter som kan settes på tilhenger. Klorert vann kan på den måten settes ut på steder med ledningsbrudd. Berørte abonnenter informeres via internett og telefon.

Ved behov for større tanker, kontaktes eksterne (f.eks. brannvesenet eller Kristiansand kommune).

## 4.7 Vannforsyning i spredt bebyggelse

Vannforsyning i spredt bebyggelse kan besørges på følgende vis:

1. Privat vannforsyning/privat vannverk
2. Tilknytning til offentlig vannforsyning dersom det geografisk ligger til rette for dette

I dette kapittelet fokuseres på spredt bebyggelse som i dag har privat vannforsyning eller er tilknyttet privat vannverk.

### 4.7.1 Kommunens ansvar for vannforsyning i spredt bebyggelse

Kommunen har et overordnet ansvar for vannforsyningen innenfor kommunegrensene slik det fremkommer av plan- og bygningsloven § 27-2 første ledd første punktum:

*"Bygning må ikke føres opp eller tas i bruk til opphold for mennesker eller dyr med mindre det er forsvarlig adgang til hygienisk betryggende og tilstrekkelig drikkevann, samt slokkevann."*

Kommunen er vedtaksmyndighet for byggetillatelse etter plan- og bygningsloven. Dermed har kommunen et ansvar for at alle bygninger vil ha tilfredsstillende vannforsyning før byggetillatelse kan gis. Med tilfredsstillende vannforsyning menes drikkevann av tilfredsstillende kvalitet slik det er beskrevet i drikkevannsforskriften. I praksis er det svært begrenset hvor mye ressurser kommunen kan benytte på et privat nyanlegg, utover å akseptere eller avvise tiltakshavers foreslåtte prinsipløsning. Ansvaret overlates derfor i realiteten til den utførende.

Av drikkevannsforskriften fremkommer også at kommunen har et visst tilsynsansvar for vannforsyning, med hjemmel i folkehelseloven. Dette tilsynsansvaret vil også gjelde private vannverk. Slikt tilsyn utøves normalt av kommunelegen, men også her gjelder at de tilgjengelige ressursene er svært begrensede. Ofte vil saker først bli fulgt opp dersom det kommer melding om at en privat vannforsyning ikke leverer vann av tilfredsstillende kvalitet.

Større anlegg for vannforsyning i spredt bebyggelse kan også kreve godkjenning fra Mattilsynet. Av drikkevannsforskriften fremkommer hvilke vannverk som har slik godkjenningsplikt.

Alle kostnader knyttet til privat vannforsyning/private vannverk dekkes av tiltakshaver.

### 4.7.2 Status for vannforsyning i spredt bebyggelse i Songdalen kommune

Ved utgangen av 2010 hadde Songdalen kommune 6 025 innbyggere. Samtidig var ca. 5 253 innbyggere tilknyttet offentlig vannforsyning, fordelt på 5 020 innbyggere tilknyttet Songdalen kommunale vannverk, 225 innbyggere tilknyttet Vatneli vannverk og 8 personer tilknyttet Lauvslandsmoen vannverk. Resten, dvs. ca. 700-800 personer, forutsettes å være betjent av privat vannforsyning. Størstedelen av disse er bosatt i spredt bebyggelse, men i tillegg kommer enkelte eiendommer på Nodeland som er tilknyttet det private vannverket Trobbevann.

## 4.8 Administrative forhold og beredskap

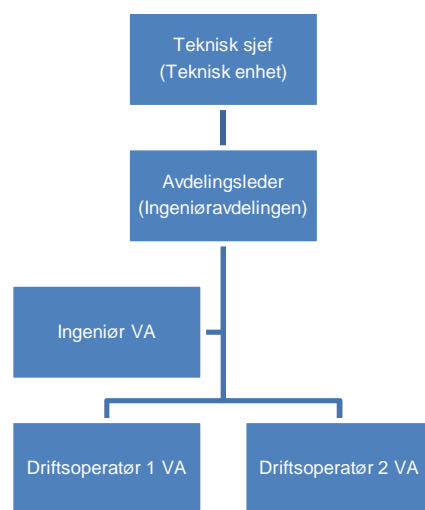
### 4.8.1 Organisering

Teknisk enhet ved Ingeniøravdelingen i Songdalen kommune har ansvaret for vannforsyning og avløpshåndtering i kommunen. Avdelingsleder har hovedansvar for vann, mens ingeniør VA har hovedansvaret for avløp.

Ingeniøravdelingen har i dag to driftsoperatører innen vann og avløp, der den ene har hovedansvar for vann og den andre har hovedansvar for avløp.

Ved behov organiseres overlapping mellom vann og avløp.

Driftsoperatørene sørger for den daglige driften av vann- og avløpsanleggene. Ved bygging av nyanlegg leies det inn eksterne entreprenører.



### 4.8.2 Driftsvakt

Ingeniøravdelingen har en kommunal driftsvakt som skal sikre at det er tilgjengelig beredskap 24 timer i døgnet innenfor veg, vann og avløp. Driftsvakten varsles om avvik både ved SMS fra driftskontrollsystemet og ved henvendelser fra abonnentene.

Driftsvakten blir varslet om avvik ved vann- og avløpsanleggene gjennom alarmer på SMS. Avvik som gir alarm kan f.eks. være stans eller høyt nivå i avløpspumpestasjoner, unormal endring av trykk i vannledningsnettets eller bassengnivå som avviker fra ønskede verdier. Ved slike tilfeller skal driftsvakten organisere tiltak for å:

- Utbedre feil
- Opprettholde vannforsyningen
- Hindre eller redusere faren for forurensning
- Håndtere kontakt med publikum
- Kontakte sårbare abonnenter
- Håndtere nødvendig kontakt med andre etater og myndigheter

### 4.8.3 Internkontroll

Drikkevannsforskriften stiller krav om internkontrollsystem for et vannforsyningssystem. Internkontrollsystemet har til hensikt å sikre at virksomhetens aktiviteter planlegges, organiseres, utføres og vedlikeholdes i samsvar med krav fastsatt i næringsmiddelovgivningen. For et vannverk innebærer det bl.a. å ha fokus på at drikkevannet tilfredsstiller kravene til kvalitet, mengde og leveringssikkerhet når det leveres til mottakeren. Vannverkseier skal kartlegge mulige farer forbundet med drikkevannets helsemessige trygghet og ha styring med punkter og prosesser som er kritiske. Songdalen kommune har i dag et fungerende system for internkontroll innen vannforsyningen. Internkontrollsystemet er på oppfordring fra Mattilsynet delt inn i planlagte og ikke-planlagte hendelser.

### 4.8.4 Beredskapsplan

Drikkevannsforskriften stiller også krav om at et vannverk skal ha en beredskapsplan. En beredskapsplan skal gjøre vannverket i stand til å håndtere uønskede hendelser.

Songdalen kommune har en overordnet, generell beredskapsplan for hele kommunen. I tillegg har man en egen beredskapsplan for vannforsyningen. I forbindelse med hovedplanen er beredskapsplanen videreutviklet:

- Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse for vannforsyningen i Songdalen kommune iht. drikkevannsforskriften og forskrift om beredskapsplanlegging. Analysen er oppsummert med en oversikt over kritiske punkter og uønskede hendelser. Det ble ikke funnet alvorlige svakheter i beredskapen. Men en del tiltak anbefales gjennomført eller nærmere vurdert for å redusere sårbarheten/øke sikkerhet. Disse tiltakene gjelder både investeringer og drift.
- Det er utarbeidet forslag til mal for fremtidige risiko- og sårbarhetsanalyser.
- Det er etablert rutiner for å sikre jevnlig revisjon av beredskapsplanen med tilhørende dokumenter.

Songdalen kommune sin beredskapsplan for vannforsyning består nå av følgende dokumenter:

- Rutiner for uforutsette hendelser, som er en del av internkontroll vann (forside er vedlagt denne hovedplanen). Rutinene beskriver hvordan uforutsette hendelser skal håndteres.
- Rutiner for revisjon av beredskapsplanen.

### 4.8.5 Finansiering/gebyrer

Finansieringen av kommunale vann- og avløpsanlegg skal være basert på selvkostprinsippet. Det vil si at gebyrinntektene ikke skal overstige kommunens nødvendige kostnader for utbygging og drift av vann- og avløpsanlegg. Innkreving av vann- og avløpsgebyr er regulert gjennom Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg og forurensningsforskriftens kap. 16.

Tabell 6 gir en oversikt over satser for vann- og avløpsgebyr i Songdalen kommune i 2013. Abonnentene faktureres etter målt forbruk. I 2013 betaler gjennomsnittsabonnenten i Songdalen kommune 3 111 kr for vann (inkl. mva. og målerleie).

Tabell 6: Satser for vann- og avløpsgebyr i Songdalen kommune i 2013.

#### Vann- og avløp

Vann:	Abonnementsgebyr	kr.	1 342,00 + mva.	= kr.	1 677,50 m/mva
	Enhetspris pr. m <sup>3</sup>	kr.	6,59 + mva.	= kr.	8,24 m/mva
	Engangsgebyr tilknytning	kr.	2 000,00 + mva.		2 500,00 m/mva
Avløp:	Abonnementsgebyr	kr.	2 118,00 + mva.	= kr.	2 647,50 m/mva
	Enhetspris pr. m <sup>3</sup>	kr.	8,76 + mva.	= kr.	10,95 m/mva
	Engangsgebyr tilknytning	kr.	2 000,00 + mva.	= kr.	2 500,00 m/mva
Vannmålerleie:					
	tom. 20 mm (- 3/4")	(tar. 180)	kr. 158,00 + mva.	= kr.	197,50 m/mva
	21-40 mm (- 1 1/2")	(tar. 181)	kr. 316,00 + mva.	= kr.	395,00 m/mva
	over 41 mm	(tar. 182)	kr. 790,00 + mva.	= kr.	987,50 m/mva
	over 41 mm, komb.måler	(tar. 183)	kr. 2 370,00 + mva.	= kr.	2 962,50 m/mva
	Gebyr for ikke å ta installert vannmåler (tar. 110)	kr/mnd	119,00 + mva.	= kr.	148,75 m/mva
	Gebyr avlesning/kontroll av vannmåler	kr/stk	890,00 + mva.	= kr.	1 112,50 m/mva
	Anleggstilskudd ved pålegg om tilknytning avløp eller vann			kr.	75 000,00 m/mva
	Anleggstilskudd ved pålegg om tilknytning avløp og vann			kr.	100 000,00 m/mva
	Vannstenging av off. ledninger, dagtid, minimumspris	kr.	2 080,00 + mva.		2 600,00 m/mva
	Timepris dagtid, og så for andre arbeider	kr/time	570,00 + mva.		712,50 m/mva
	Stenging off. ledning utenom arbeidstid,		% tillegg etter tariff		
	Stenging off. ledning, kjøregodtgjørelse		Statens satser		

SSB utarbeider årlige statistikker over vann- og avløpsgebyrer basert på KOSTRA-tall. Under er det presentert vanngebyrer for kategorier av kommuner som det er naturlig for Songdalen å sammenligne seg med. Beløpene gjelder for 2013:

- Songdalen kommune: 2 330 kr
- Vest-Agder: 2 629 kr
- Landet: 3 107 kr
- Kostragruppe 10: 2 842 kr

Merk at disse beløpene er ekskl. målerleie og mva.

## 5 FORSLAG TIL TILTAK

I forrige kapittel ble det gjort en oppsummering av eksisterende situasjon. For enkelte installasjoner er det avdekket et avvik mellom eksisterende situasjon og de formulerte mål. I dette kapittelet er det derfor satt opp forslag til tiltak for å nærme seg målene som er satt.

### 5.1 Vannkilder og vannbehandling

#### 5.1.1 Songdalen kommunale vannverk/Tronstadvann interkommunale vannverk

Songdalen kommunale vannverk mottar sitt vann fra TIV. TIV leverer vann av tilstrekkelig mengde og av forskriftsmessig kvalitet. Dette forventes å være situasjonen i planperioden frem mot 2022. Skulle tiltak likevel vise seg å være nødvendige i planperioden, vil disse bli håndtert av styret for TIV.

Det foreslås ingen tiltak i tilknytning til TIV i hovedplanperioden 2012 – 2022.

#### 5.1.2 Vatneli vannverk

Vatneli vannverk leverer hovedsakelig vann av tilstrekkelig mengde og av forskriftsmessig kvalitet. Dette forventes å være situasjonen i planperioden frem mot 2022.

Dagens UV-anlegg er fra ca. år 2000. Man må planlegge for at UV-anlegget om noen år vil være nødvendig å bytte ut pga. aldring, tilgang til reservedeler og ønsket om bedre overvåkning. I samme anledning i samme anledning gjøres en oppgradering av anlegg for elektro og driftskontroll, inkl. tilpasning for reservekraft.

Ca. 15 husstander mottar sitt vann fra borhullene ved Askekjerran. Her gjennomgår vannet ingen vannbehandling. Siden drikkevannsforskriften stiller krav om minimum 2 stk. hygieniske barrierer i et vannforsyningssystem, er ikke vannet fra disse borhullene av forskriftsmessig kvalitet. I tillegg har det i tidvis forekommet *E. coli* i rentvannet. Det er likevel mer betenkelig at vannet har forhøyet innhold av uran og radon. Borhullene i Askekjerran foreslås derfor tatt ut av ordinær drift, for bruk kun i krisesituasjoner. I stedet kan abonnentene i Askekjerran forsynes fra Vatneli.

Et usikkerhetsmoment ved Vatneli vannverk er at kapasiteten til eksisterende borhull ikke er kjent. Skulle vannforbruket ved Vatneli vannverk stige betydelig, kan kapasiteten bli knapp. I så fall må det etableres flere borhull eller løsmassebrønner. Erfaringen i dag er at Vatneli basseng stort sett alltid står fullt, men at det tar lang tid å fylle opp bassenget. Dette tyder på at brønnene eller brønnpumpene har begrenset kapasitet.

Følgende tiltak foreslås derfor for Vatneli vannverk:

- **VANN.01: Sammenkobling Vatneli-Askekjerran:** Borhullene i Askekjerran tas ut av ordinær drift, og benyttes bare som krisevannkilde. Husstandene i Askekjerran forsynes i stedet fra Vatneli basseng. Dette tiltaket krever ingen fysiske tiltak, siden ledningsnettets allerede ligger klart. Forbindelsen er i dag brutt ved en stengt ventil som enkelt kan åpnes. Samtidig som borhullene i Askekjerran tas ut av ordinær drift, etableres rutiner for å sikre at borhullene inntil videre kan benyttes som krisevannkilde.

- **VANN.02: Nytt UV-anlegg og oppgradering av elektro-/driftskontrollanlegg ved Vatneli vannverk:** Dagens UV-anlegg bør om noen år byttes ut med et nytt UV-anlegg. I samme anledning gjøres en oppgradering av elektro- og driftskontrollanlegget, inkl. tilpasning for reservekraft.
- **VANN.03: Kapasitetssjekk ved Vatneli vannverk:** Dagens brønncapasitet er ukjent. Det foretas derfor en kartlegging av kapasiteten ved Vatneli vannverk.
- **VANN.04: Kapasitetsøkning ved Vatneli vannverk:** Dersom kapasitetssjekken viser at brønncapasiteten ved Vatneli vannverk er utilstrekkelig, bør brønnpumpene byttes ut eller flere brønner etableres.

### 5.1.3 Lauvlandsmoen vannverk

Lauvlandsmoen vannverk sto ferdig i 2009. Vannverket leverer i dag vann av tilstrekkelig mengde og av forskriftsmessig kvalitet.

I brønnens tilsigsområde ligger bl.a. landsbruksarealer og noe boligbebyggelse. I tillegg legges det i kommuneplanen opp til ny boligbebyggelse nær brønnen. Nåværende og fremtidig arealbruk utgjør en viss fare for forurensning av brønnen. Tidligere vannanalyser viser høyt fargetall og innhold av *E.coli* i råvannet. Dette tyder på innlekking av overflatevann til brønnen. Selv om vannet både membranfiltreres og UV-bestråles, vil en svikt i vannbehandlingen kunne være uheldig for rentvannskvaliteten. I tillegg vil sprengning nær eksisterende brønn kunne friggi partikulært materiale som i verste fall kan skade membranene i membranfilteranlegget.

Det foreslås at det i første omgang utføres en hydrogeologisk vurdering av brønnen og tilhørende tilsigsområde. Denne vurderingen vil avklare om klausulering eller andre tiltak er nødvendige eller kan unngås. Inntil den hydrogeologiske vurderingen er gjort, bør man videreføre eksisterende praksis der gårdbrukeren bruker kunstgjødsel fremfor husdyrgjødsel nær brønnen.

Følgende tiltak foreslås for Lauvlandsmoen vannverk:

- **VANN.05: Hydrogeologisk vurdering av brønn/tilsigsområde ved Lauvlandsmoen vannverk:** Det utføres en hydrogeologisk vurdering av eksisterende brønn og tilhørende tilsigsområde, med særlig fokus på landbruksarealer og nåværende/fremtidig boligbebyggelse.

I handlingsplanen legges det ikke inn noen ytterligere tiltak. Skulle den hydrogeologiske vurderingen gjøre det aktuelt med f.eks. klausulering eller etablering av ny brønn, må disse tiltakene medtas i senere revisjoner.



## 5.2 Ledningsanlegg for vannforsyning

### 5.2.1 Vannledningen Nodeland – Røyrvann (asbestsement)

Denne ledningen i asbestsement og dimensjon DN250-DN300 har de siste årene hatt 1-2 brudd per år. Hvert brudd har en kostnad på ca. 50 000 kr.

I forbindelse med hovedplan vann i Kristiansand kommune, ble det satt opp forventet levetid (antall år) for ulike klasser i vannforsyningsnettet i Kristiansand kommune. De ulike klassene er vist i Tabell 7. Klassen AAS2 er rør i asbestsement med dimensjon større enn DN150 mm. Tallene i tabellen uttrykker antall år hhv. 100 %, 50 % og 10 % av ledningene overlever.

Tabell 7: Forventet levetid for ulike ledningsklasser i vannforsyningsnettet i Kristiansand kommune.

Gruppe	100 %	50 %	10 %
PE	10-30	80-100	150-170
PVC1	10-20	50-60	120-140
PVC2	20-40	80-100	150-170
REST	10-30	60-70	80-100
SJG1	10-20	50-60	90-110
SJG2	20-30	70-80	110-130
SJG3	20-40	80-90	130-150
SJK1	20-30	70-80	120-150
SJK2	60-70	90-120	180-200
AAS1	15-25	40-50	70-90
AAS2	20-30	50-60	90-120

Ledningen Nodeland – Røyrvann ble lagt rundt 1965, slik at ledningens alder i 2013 nærmer seg 50 år. I følge Tabell 7 tilsier ledningens alder at ca. 50 % av den opprinnelige ledningen nå skal være moden for utskifting. Merk at tabellen gjelder alle rør med dimensjon større enn DN150 mm, mens ledningen i Songdalen har dimensjon DN250-DN300 mm. For asbestrør er det normalt de minste diametrene som har vært styrkemessig problematiske.

Asbest forbindes i dag med negative helseeffekter. Imidlertid vil utlekking av asbestfibre primært skje ved produksjon og reparasjon av rørene. Under normale forhold skal asbestsementledninger dermed ikke utgjøre en helserisiko. Nasjonalt folkehelseinstitutt har konkludert med at det er liten eller ingen kreftrisiko forbundet med asbestholdige vannrør.

Det forekommer normalt 1-2 brudd i året. Kommunen har merket seg at de fleste av bruddene kommer over en strekning på 1000 meter mellom Gjervoldstad og Utkjær. Årsaken til bruddene på denne strekningen antas å være todelt:

- Massene der røret ligger er svært dårlige.
- Røret ligger i landbruksjord, og landbruksmaskinene har de siste årene blitt større og tyngre.

Et annet forhold som gjelder vannledningen Nodeland – Røyrvann, er at den krysser Songdalselva til sammen 12 ganger. Fire av disse elvekryssingene er til nå skiftet ut, men

det gjenstår fortsatt åtte elvekryssinger som ikke er skiftet ut. Dersom et ledningsbrudd i elva skjer samtidig med stor vannføring i elva, vil reparasjonsarbeidet bli svært utfordrende.

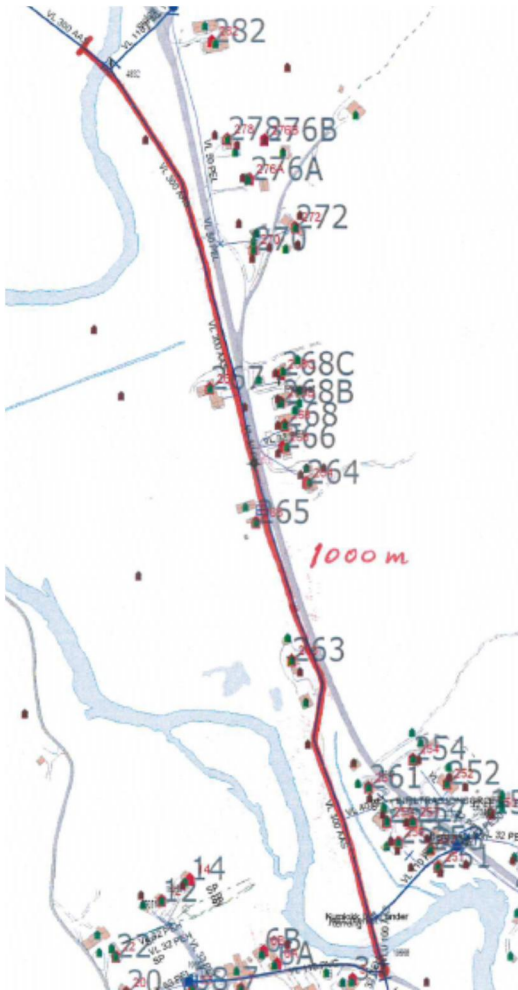
Det foreslås at ledningen skiftes ut på den 1000 meter lange strekningen mellom Gjervoldstad og Utkjær. I tillegg foreslås at de resterende åtte elvekryssinger skiftes ut. For å kunne opprettholde ca. 50 l/s forsyning via ledningen, må ledningen fortsatt ha en dimensjon på minimum DN250 mm. Disse tiltakene vil alle bidra til økt forsyningssikkerhet i området. I tillegg vil krisevannforsyningen fra Røyrvann bli mindre sårbar.

Følgende tiltak foreslås for vannledningen Nodeland – Røyrvann:

- **VANN.06a: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann:** Gjelder strekningen på 1000 meter mellom Gjervoldstad og Utkjær, inkl. to stk. elvekryssinger og seks stk. nye vannkummer. Se Figur 5.
- **VANN.06b: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann:** Gjelder tre stk. elvekryssinger nord for Hortemo, inkl. en 300 meter lang strekning og en stk. ny vannkum. Se Figur 6.
- **VANN.06c: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann:** Gjelder to stk. elvekryssinger sør for Hortemo, inkl. en 200 meter lang strekning og en stk. ny vannkum. Se Figur 7.
- **VANN.06d: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann:** Gjelder en stk. elvekryssing nord for Nodeland sentrum, inkl. en 150 meter lang strekning og en stk. ny vannkum. Se Figur 8.

For de øvrige deler av ledningen må det gjøres en fortløpende vurdering av ledningens tilstand, hovedsakelig basert på følgende forhold:

- Overvåkning av antall brudd
- Uttak av rørprøver ved rørbrudd for materialanalyse (allerede utførte materialanalyser er omtalt i kap. 4.2.5)



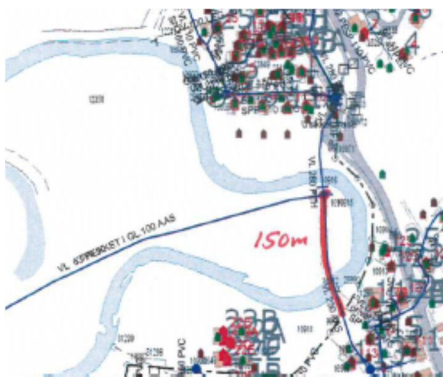
Figur 5: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann, strekning på 1000 meter mellom Gjervoldstad og Utkjær.



Figur 6: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann, elvekryssinger nord for Hortemo.



Figur 7: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann, elvekryssinger sør for Hortemo.



Figur 8: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann, elvekryssing nord for Nodeland sentrum.

### 5.2.2 Vannledningen Brennåsen – Mjåvann (grått støpejern)

På strekningen Brennåsen – Mjåvann ligger det i dag en DN150 vannledning i grått støpejern. Ledningen ble lagt i 1948-1955 og har en total lengde på ca. 850 meter.

Vannledninger av grått støpejern er for lengst tatt ut av produksjon. Erfaringen er at disse rørene kan få en sprø karakter ved aldring, slik at brister kan oppstå. Ved korrosivt vann vil det i tillegg dannes et innvendig rustbelegg som øker med årene. Kapasiteten kan dermed bli vesentlig nedsatt i forhold til opprinnelig.

Ledningen er avgjørende for å sikre vannforsyningen til næringsområdet Mjåvann. De første årene lå deler av ledningen fritt i terrenget, men den har senere blitt tildekket med omfyllingsmasser. Samtidig var det ingen vannbehandling de første årene ledningen var i bruk, slik at korrosivt vann har fått virke mot den innvendige rørveggen. Det er derfor grunn til å tro at ledningens tilstand ikke er fullgod.

Ledningens tilstand oppfattes i dag som tilfredsstillende, med få eller ingen brudd. Det legges derfor ikke inn noen konkrete tiltak knyttet til denne vannledningen i kommende planperiode. Ledningen og sårbarheten i vannforsyningen til Mjåvann ses også i sammenheng med ev. alternativ vannforsyning til Mjåvann, jf. kap. 5.2.3.

### 5.2.3 Alternativ vannforsyning til Mjåvann

All vannforsyning til næringsområdet Mjåvann går i dag via vannledningen Brennåsen – Mjåvann. Vannforsyningen til Mjåvann er derfor forholdsvis sårbar.

Et tiltak for å redusere sårbarheten, vil være å etablere tosidig vannforsyning til Mjåvann. Følgende alternative løsninger kan i utgangspunktet være aktuelle:

#### 1. Ny vannledning fra Brennåsen til Mjåvann

- Avstand: ca. 900 m
- Terreng: Borhull i fjell nødvendig. E39 må krysses.
- Kostnadsoverslag: 4,5 mill. kr ekskl. mva. (5000 kr/m)

#### 2. Ny vannledning fra Farvannet (ved TIV-ledning til Kristiansand) til Mjåvann

- Avstand ca. 1 400 m, hvorav ca. 800 m sjøledning i Farvannet
- Terreng: Graving i eksisterende private veg. E39 må krysses.
- Kostnadsoverslag: 3,8 mill. kr (5000 kr/m på land og 1000 kr/m i sjø)

#### 3. Ny vannledning fra Kristiansand (ved Shell-stasjoner på Hellemyr) til Mjåvann

- Avstand: ca. 1 900 m
- Terreng: Innebærer graving langs E39.
- Kostnadsoverslag: Høy kostnad (graving langs E39)

Med mindre alternativ 3 kan gjennomføres samtidig med en eventuell fremtidig utvidelse av E39, synes dette alternativet som uaktuelt. Man står da igjen med alternativ 1 og 2.

Aktiviteten i næringsområdet Mjåvann har økt betydelig de siste årene, og det forventes fortsatt økning. Til tross for to høydebasseng i området, er vannforsyningen sårbar på grunn av høyt vannforbruk og ensidig vannforsyning via Farvannet trykkøkingsstasjon. Av den grunn anbefales at det på noe sikt etableres en alternativ vannforsyning til Mjåvann. Det settes derfor av midler til tiltak i slutten av planperioden. Teknisk løsning tas opp til vurdering ved revisjon av hovedplanen. I den forbindelse bør det også gjøres mer detaljerte kostnadsoverslag.

- **VANN.07: Alternativ vannforsyning til Mjåvann:** Det etableres en alternativ vannforsyning til næringsområdet Mjåvann, på grunn av sårbarhet knyttet til dagens ensidige vannforsyning.

### 5.2.4 Lekkasjereduksjon

Mer enn 50 % av årlig vannmengde som er levert fra TIV til Songdalen kommunale vannverk de siste årene, er vanntap og blir ikke solgt. Som beskrevet i kap. 4.2.4, vil en del av dette vanntapet være lekkasjer ut fra ledningsnett. Det bør derfor være potensiale for å oppnå en viss lekkasjereduksjon ved Songdalen kommunale vannverk.

Lekkasjer kan ha flere årsaker, bl.a. følgende:

- Hull og sprekker i rørveggen
- Utette skjøter
- Svakheter ved anboringer
- Dårlige stikkledninger inn til abonnentene
- Åpne ventiler som normalt skulle vært stengt

Følgende tiltak knyttet til lekkasjereduksjon foreslås ved Songdalen kommunale vannverk:

- **VANN.08: Strategi for lekkasjekontroll:** Før lekkasjesøking igangsettes, utarbeides en strategi for videre lekkasjekontroll/lekkasjesøking. Målet er at vanntapet reduseres til 40 %.
- **VANN.09: Årlig lekkasjesøking:** For å avdekke større lekkasjer, kan det gjennomføres systematisk lekkasjesøking. Lekkasjesøkningen bør gjennomføres systematisk sone for sone, og dersom større lekkasjer oppdages bør reparasjon foretas. Lekkasjesøking kan foretas ved innleie av spesialfirma og/eller ved kursing av kommunens eget personell.
- **VANN.10: Punktreparasjon ved lekkasjepåvisning:** Dersom større lekkasjer oppdages bør reparasjon foretas så snart som mulig. Det bør avsettes et årlig beløp til slike punktreparasjoner. Dersom det påvises mange mindre lekkasjer på et ledningsstrek, vil ikke punktreparasjoner være tilstrekkelig. I så fall må det gjennomføres en generell rehabilitering av ledninger og kummer, jf. kap. 5.2.5.

### 5.2.5 Generell rehabilitering av vannledninger og vannkummer

Størstedelen av kommunens vannledninger er lagt fra midten av 1960-tallet og frem til i dag.

Oversikten over vanntap i kap. 4.2.4 viser at en del vann lekker ut fra vannledningene ved Songdalen kommunale vannverk. Deler av lekkasjene kan skyldes tilstanden på kommunens egne vannledninger og tilhørende kummer. Men lekkasjer kan også skyldes f.eks. lekkasjer på private stikkledninger.

Ledningene som ble lagt på 1960-tallet nærmer seg nå en alder på 50 år. I utgangspunktet skal vannledninger ha en levetid på betydelig mer enn 50 år. Samtidig vet man at første generasjons plastrør, dvs. plastrør lagt før 1980, hadde enkelte produksjonssvakheter som senere ble rettet opp. I tillegg var grøfteutførelsen i perioden 1950 – 1980 av varierende kvalitet. Det er derfor grunn til å tro at det er behov for å utføre noe generell ledningsrehabilitering i den kommende hovedplanperioden. Også dårlig tilstand på vannkummer kan være årsak til lekkasjer.

I hvert enkelt tilfelle må det tas stilling til rehabiliteringsmetode. Både renovering eller sanering ved full oppgraving vil kunne være aktuelt.

For utvelgelse av hvilke ledningsstrek som bør prioriteres, bør det utarbeides en rehabiliteringsplan (saneringsplan) for ledninger og kummer for vann. Det legges opp til at

rehabiliteringsplanen skal omfatte både vann og avløp. I en rehabiliteringsplan gjøres en grundigere analyse av ledningenes tilstand. Rehabiliteringsplanen ender opp i en prioritering av ledningsstrek som det ev. bør gjøres noe med. Som grunnlagsmateriale for en rehabiliteringsplan for vannledninger benyttes bl.a. følgende:

- Resultater fra lekkasjesøking/lekkasjekontroll
- Driftshendelser registrert i Gemini VA
- Befaring av utsatte ledningsstrek (elvekryssinger, bekkekryssinger, strekninger hvor ledningskartverket er utydelig osv.)
- Driftserfaring

Følgende tiltak knyttet til generell rehabilitering av ledninger og kummer foreslås:

- **VANN.11: Rehabiliteringsplan for ledninger og kummer:** Det utarbeides en rehabiliteringsplan for ledninger og kummer i Songdalen kommune (både vann og avløp).
- **VANN.12: Generell rehabilitering av vannledninger og vannkummer:** Det settes av et årlig beløp til generell rehabilitering av vannledninger og vannkummer. Rehabiliteringen baseres på rehabiliteringsplanen for ledninger og kummer, og må samkjøres med ev. rehabilitering av avløpsledninger. Merk likevel at det allerede i 2014 er satt av et beløp til rehabilitering av kritiske vannkummer.



### 5.2.6 Vannledninger i nye utbyggingsområder

Utbyggingsområder kan bygges ut i privat eller kommunal regi.

Ved utbygging i privat regi er det utbygger som har ansvaret for opparbeidelse av teknisk infrastruktur. Utbygger bærer da alle kostnadene knyttet til teknisk infrastruktur. I mange tilfeller overføres den tekniske infrastrukturen til kommunen ved ferdigstilling, som da også overtar vedlikeholdsansvaret. Det kan anvendes utbyggingsavtaler mellom utbygger og kommunen, for å sikre kommunal medvirkning i planleggingsprosessen og kommunal standard på den ferdige infrastrukturen. Bruk av utbyggingsavtale kan også medføre at investering i infrastruktur for vann og avløp kommer inn under regler for momsrefusjon til kommunene.

I Songdalen kommune er alle nyere utbyggingsområder bygget ut i privat regi.

Opparbeidelse av teknisk infrastruktur i utbyggingsområder er ikke å betrakte som et tiltak som skal finansieres av kommunale vanngbyrer. I handlingsplanen legges det derfor ikke inn noen tiltak knyttet til nye vannledninger i utbyggingsområder.

### 5.2.7 Brannvannsdekning

Brannvannssimuleringene viser at brannvannskapasiteten jevnt over er god.

Samtidig finnes det også områder hvor brannvannskapasiteten er svært begrenset, og lavere enn de preaksepterte krav som stilles i TEK10. Denne problematikken gjelder særlig endeledninger med liten dimensjon, som bl.a. finnes i en del boligområder. Å oppdimensjonere ledningsnett vil ikke være et aktuelt tiltak på kort sikt.

En legger opp til å håndtere begrenset brannvannskapasitet på følgende måte:

- **Eksisterende bebyggelse i eksisterende områder:** Generelt oppfordres Kristiansandsregionen brann og redning IKS (KBR) til å gjøre seg kjent med brannvannskapasitet i kommunen. På dette grunnlag kan det legges opp en strategi for alternativ brannvannsdekning i de aktuelle områder. Bl.a. kan følgende løsninger vurderes:
  - Bruk av tankbil
  - Vurdering av reelt behov for slokkevann
- **Ny bebyggelse i eksisterende områder:** Ved oppføring av ny bebyggelse i eksisterende områder, må det fokuseres på brannvannskapasitet i byggesaksbehandlingen. Dersom brannvannskapasiteten i området er utilstrekkelig i forhold til preaksepterte krav, må øvrige sikringstiltak vurderes i forbindelse med brannteknisk prosjektering.
- **I utbyggingsområder i sentrale deler av kommunen:** Nytt ledningsnett internt i utbyggingsområdet må dimensjoneres for preaksepterte krav for brannvannskapasitet. Det er likevel mulig at eksisterende ledningsnett i området har begrenset brannvannskapasitet. Det må da vurderes om avbøtende tiltak skal legges inn som et rekkefølgekrav i reguleringsplan/kommuneplanens arealdel. F.eks. kan et avbøtende tiltak være å bygge et basseng med tilstrekkelig brannvannsreserve.



- **I utbyggingsområder i mindre sentrale deler av kommunen:** I utbyggingsområder i mindre sentrale deler av kommunen kan det bli et misforhold mellom brannvannskapasitet og drikkevannskvalitet. Dette skyldes lang oppholdstid i oppdimensjonerte ledninger og basseng. I slike utbyggingsområder kan f.eks. økte byggegrenser kompensere for noe redusert brannvannskapasitet. Dette må tas opp til vurdering i hvert enkelt tilfelle.

Slokkevann er omtalt i både Plan- og bygningsloven, Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10) og Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn.

### 5.2.8 Vannmåler ved Brennåsen

Ved Songdalen kommunale vannverk er det i dag etablert vannmålere på strategiske steder på ledningsnett. Slik kan man til enhver tid overvåke hvor mye vann som levers til de ulike forbrukssonene. Unntaket er uttakspunktet ved Brennåsen, hvor vann fra Søgne-ledningen fordeles mot Mjåvann og Brennåsen/Kolekniben/Volleberg. Her finnes i dag ingen vannmåler. I stedet må det gjøres beregninger for å få oversikt over vannmengde gjennom dette uttakspunktet. Av hensyn til kontinuerlig driftsoppfølging bør det etableres en egen vannmåler på dette uttakspunktet. Slik vil det bli lettere å oppdage akutte lekkasjer i denne forbrukssonen. Vannmåleren vil også gi et bedre bilde av lekkasjesituasjonen.

Følgende tiltak foreslås:

- **VANN.13: Vannmåler ved Brennåsen:** Ved uttakspunktet ved Brennåsen monteres det en egen vannmåler. Eksisterende kum inkl. armatur renoveres eller erstattes av en ny kum. Vannmåleren tilknyttes kommunens driftskontrollsystem.

## 5.3 Trykkøkingsstasjoner

### 5.3.1 Farvannet trykkøkingsstasjon

Både alderen og kapasiteten tilsier at det er nødvendig å iverksette tiltak ved Farvannet trykkøkingsstasjon i kommende hovedplanperiode. Alt vann til forbrukssonen Mjåvann passerer via Farvannet trykkøkingsstasjon.

Som omtalt i kap. 4.2.4, synes det å være en del lekkasjer fra ledningsnettets i Mjåvann. I 2011 ble følgende vannforbruk registrert i forbrukssonen Mjåvann:

- Målt forbruk i kommunens vannmåler: 178 839 m<sup>3</sup>
- Målt forbruk i abonnentenes vannmålere: 45 887 m<sup>3</sup>

Det presiseres at 2011 var et år med mye utbygging i Mjåvann. De oppgitte verdier for vannforbruk representerer derfor ikke nødvendigvis et normalår.

Trykkøkingsstasjonen må dimensjoneres for det totale vannbehovet i forbrukssonen. Forbrukssonen er spesiell, siden abonnentene nesten utelukkende består av næringsvirksomhet. I utgangspunktet ville det være naturlig å fordele vannforbruket over 230 arbeidsdager. Men grunnet den høye lekkasjeandelen, blir det likevel mest riktig å fordele årsforbruket ut over hele året ved beregning av midlere vannforbruk i forbrukssonen:

$$Q_{\text{midlere døgn Mjåvann}} = 178\,839 \text{ m}^3 / 365 \text{ d} = 490 \text{ m}^3/\text{d} \approx 5,7 \text{ l/s}$$

Vannforbruket i Mjåvann utjevnes delvis via høydebassengene Mjåvann I høydebasseng (400 m<sup>3</sup>) og Mjåvann III høydebasseng (1000 m<sup>3</sup>). Dette innebærer at Farvannet trykkøkingsstasjon i utgangspunktet kan dimensjoneres for midlere vannforbruk. Når vannstanden i Mjåvann I HB blir tilstrekkelig lav, starter imidlertid Farvannet trykkøkingsstasjon opp for å opprettholde trykket og fylle bassenget. Tidvis vil derfor Farvannet trykkøkingsstasjon levere mer enn midlere vannforbruk i Mjåvann.

I tillegg er brannvannskapasiteten fra Mjåvann I høydebasseng begrenset, siden pumpene maksimalt gir ca. 25 l/s. For å oppnå en samlet brannvannsmengde på ca. 50 l/s, må resten enten forsynes tilbake fra Mjåvann III høydebasseng eller forsynes fra Farvannet trykkøkingsstasjon. På grunn av begrenset ledningsdimensjon mellom Brennåsen og Farvannet, er øvre mulige kapasitet ca. 25 l/s for den nye trykkøkingsstasjonen.

Nødvendig kapasitet må gjennomgås grundigere ved detaljprosjektering.

Følgende tiltak knyttet til Farvannet trykkøkingsstasjon foreslås:

- **VANN.14: Ny Farvannet trykkøkingsstasjon:** Eksisterende trykkøkingsstasjon erstattes i sin helhet med en ny trykkøkingsstasjon. Trykkøkingsstasjonen bygges med samme standard som øvrige nye trykkøkingsstasjoner i Mjåvann.

## 5.4 Høydebasseng

Bassengkapasiteten vurderes å være tilstrekkelig utbygd i eksisterende bolig- og næringsområder. Det legges derfor ikke inn noen tiltak knyttet til nye høydebasseng for eksisterende bebyggelse i planperioden.

Eventuelle nye høydebasseng i nye utbyggingsområder håndteres tilsvarende vannledninger i nye utbyggingsområder, som er omtalt i kap. 5.2.6.

## 5.5 Trykksoner

Statisk trykk på hovedledningsnett er under normale forsyningsforhold hovedsakelig mellom 2 og 8. Det synes derfor ikke å være behov for å gjøre noe med strukturen til trykksone.

Generelt er det slik at trykket i ledningsnett har stor betydning for lekkasjenivået. Vannføringen ut av et hull vil være proporsjonal med kvadratroten av vanntrykket. Eksempelvis vil vannføringen ut av et hull avta med ca. 30 % dersom trykket reduseres med 50 %. Dette illustrerer at det i enkelte tilfeller kan være gunstig med trykkreduksjon for å redusere lekkasjenivået. Samtidig kan en trykkreduksjon medføre andre, uønskede konsekvenser som f.eks. lavt trykk i høytliggende områder. Nettmodellen av vannforsyningssystemet er et verktøy som kan benyttes til å forutse konsekvensene av redusert trykk.

Ingen konkrete tiltak foreslås i tilknytning til trykksoner. Eventuell utredning av senket trykk ses i sammenheng med tiltakene for lekkasjereduksjon beskrevet i kap. 5.2.4.

## 5.6 Alternativ vannforsyning

Ved Songdalen kommunale vannverk finnes i dag opplegg for krisevann fra Røyrvann. Røyrvann benyttes årlig, i forbindelse med ledningsbrudd nedover i dalen.

Når Røyrvann er i drift, hender det at abonnentene melder tilbake om uklart vann. En mulighet kunne derfor vært å forlenge inntaksledningen. Effekten av en slik forlengelse, vil imidlertid avhenge av råvannets innhold av suspendert og oppløst materiale. 13.11.2012 ble det derfor tatt ut vannprøve av vann levert fra Røyrvann. Vannprøven ble bl.a. analysert for farge og turbiditet. Analyseresultatene viste følgende for farge og turbiditet:

- Fargetall: 42 mg Pt/l (grenseverdi er 20)
- Turbiditet: 1,22 FTU (grenseverdi er 1 ut fra behandlingsanlegget og 4 hos abonnent)

Analysen peker i retning av at det er vannets fargetall som gjør det misfarget. Fargetallet bestemmes hovedsakelig av vannets innhold av oppløst organisk stoff, som f.eks. humus. Å redusere vannets fargetall vil kreve omfattende vannbehandling, og forlengelse av inntaksledningen vil derfor ha liten effekt. Sett i forhold til den beskjedne bruken av Røyrvann, kan en slik investering vanskelig forsvares, så lenge vannet er hygienisk betryggende ved klorering.

Det foreslås derfor ingen tiltak knyttet til alternativ vannforsyning.

## 5.7 Vannforsyning i spredt bebyggelse

### 5.7.1 Konsekvent håndtering av tilknytningsplikt

Det kan oppstå uenigheter mellom kommunen og eiere av eiendom når bebyggelse skal tilknyttes offentlig vannforsyning. Vanlige årsaker til uenighet er bl.a.:

- **Eksisterende vannforsyning blir overflødig:** Eier av eiendommen har tidligere investert i privat vannforsyning, og det kan oppfattes som urimelig at denne investeringen nå synes å ha vært forgjeves.
- **Tilknytningsavgift og årsgebyr:** Eier av eiendom med eksisterende privat vannforsyning, betaler ikke gebyr til kommunen for vannforsyning. Økte avgifter og gebyrer oppfattes som urimelig, når eksisterende vannforsyning synes å være tilstrekkelig.

Tilknytningsplikt til offentlig vannforsyning gjelder eiendommer som ligger nær eksisterende eller nye kommunale vannledninger.

Plan- og bygningsloven § 27-1 andre til fjerde ledd sier følgende om tilknytning til offentlig vannforsyning:

*"Når offentlig vannledning går over eiendommen eller i veg som støter til den, eller over nærliggende areal, skal bygning som ligger på eiendommen knyttes til vannledningen. Vil dette etter kommunens skjønn være forbundet med uforholdsmessig stor kostnad, eller særlige hensyn tilsier det, kan kommunen godkjenne en annen ordning.*

*Kommunen kan i andre tilfeller enn nevnt i andre ledd, kreve at bygningen skal knyttes til offentlig vannledning når særlige hensyn tilsier det.*

*Reglene i andre og tredje ledd gjelder også for eksisterende byggverk."*

Med hjemmel i plan- og bygningsloven kan det i utgangspunktet kreves tilknytning til offentlig vannforsyning. Imidlertid kan det gjøres en skjønnsmessig vurdering i spesielle tilfeller, f.eks. dersom det nettopp er investert i kostbare private anlegg.

I et langsiktig perspektiv vil tilknytning til offentlig vannforsyning i de fleste tilfeller vil være fordelaktig for alle parter. For eieren av eiendom skyldes dette både hygieniske og kapasitetsmessige årsaker. I tillegg er det gunstig for selvkostprinsippet at flest mulig abonnenter deltar i finansieringen av kommunens vannverk. Dersom kommunen har en konsekvent håndtering av tilknytningsplikten, vil tilknytningsplikten kunne oppfattes som mer forutsigbar og rettferdig.

Det foreslås at kommunens praksis for tilknytningsplikt for avløp utvides til også å omfatte tilknytningsplikt for vann. En abonnent som får plikt om tilknytning til offentlig vannforsyning får da to valg:

1. **Abonnenten bekoster ledningsanlegget selv:** Abonnenten kan stå for alt arbeid og materiell selv. Det betyr at abonnenten kan grave selv for hånd for å spare penger og gjøre det skånsomt f.eks. i hagen. Alternativt kan abonnenten engasjere en entreprenør som man selv velger.

2. **Abonnenten betaler kommunen for å ordne ledningsanlegget:** Abonnenten kan betale inn et beløp til kommunen, som kommunestyret bestemmer. Så tar kommunen ansvaret for å legge ledningene frem til husveggen.

Konsekvent håndtering av tilknytningsplikt blir i seg selv ikke et eget tiltak i hovedplan vann, men blir et overordnet prinsipp som skal ligge til grunn ved saksbehandling. Derimot er det nødvendig å gjøre en kartlegging av hvilke eiendommer som skal tilknyttes offentlig vannforsyning:

- **VANN.15: Kartlegging av eiendommer for tilknytning til offentlig vannforsyning:** Det gjøres en kartlegging av hvilke eiendommer som skal tilknyttes offentlig vannforsyning. Hovedsakelig gjelder dette eiendommer i spredt bebyggelse og i randsoner rundt sentrumsområdene.

Foruten spredt bebyggelse som ligger nær offentlig vannledning, vil tilknytningsplikten også kunne komme til å omfatte eiendommene på Nodeland som er tilknyttet det private vannverket Trobbevann.

## 5.8 Administrative forhold og beredskap

### 5.8.1 Bemanning

Ingeniøravdelingen har i dag begrenset bemanning. Mesteparten av de ansattes tid er bundet opp til daglig drift. Ved gjennomføring av større byggeprosjekter, har man derfor tidvis vært nødt til å leie inn ekstern prosjektledelse. I tillegg vil man ved sykdom og ferieavvikling være sårbare, både når det gjelder administrasjon og drift.

Man ønsker derfor at avdelingen styrkes med en ekstra ingeniørstilling, som fordeles 50/50 mellom vann og avløp. Den nye stillingen vil kunne jobbe med oppgaver innenfor både drift og investeringer. Begrunnelsen for ønsket om en ny ingeniørstilling kan oppsummeres med følgende punkter:

- **Oppfølging av nye tiltak:** I tilknytning til hovedplanene for vann og avløp legges det opp til flere nye tiltak. Tiltakene gjelder både drift og investering. I størst mulig grad ønsker man å benytte interne ressurser for gjennomføringen av disse tiltakene. Bakgrunnen er et ønske om å bygge opp mest mulig kompetanse internt om tiltakene som gjennomføres.
- **Oppfølging under byggetiden:** Det er i dag til dels mangelfull oppfølging av private og kommunale nyanlegg i byggetiden. En konsekvens av dette kan være at nyanlegg ikke oppnår ønsket standard og kvalitet. Man ønsker derfor å styrke oppfølgingen av nyanlegg i byggetiden.
- **Økt kompetanse om lekkasjesøking/lekkasjekontroll og innlekking:** Det er i dag mye tapt vann ut fra vannledningene. En del vann lekker også inn i avløpsledningene. I forbindelse med lekkasjesøking/lekkasjekontroll og kartlegging av innlekking ønsker kommunen å bygge opp intern kompetanse om lekkasjesøking/lekkasjekontroll og innlekking. Dette vil også styrke kommunens kjennskap til eget ledningsnett.
- **Best mulig skjøtting av kommunens vann- og avløpsanlegg:** Vann- og avløpsanleggene i kommunen utgjør betydelige verdier for fellesskapet. Kommunen ønsker å skjøtte disse anleggene best mulig.

Følgende tiltak foreslås:

- **VANN.16: Ny ingeniørstilling (fordeles 50/50 mellom vann og avløp):**  
Ingeniøravdelingen styrkes med en 100 % ingeniørstilling. Stillingen fordeles 50/50 mellom vann og avløp.

Beløpet som er satt opp i handlingsplanen inkluderer sosiale kostnader, kontorplass mm. i tillegg til lønn.



### 5.8.2 Beredskap

Risiko- og sårbarhetsanalysen for vannforsyningen i Songdalen kommune er nylig oppdatert. Analysen viser at det fortsatt er potensiale for å forbedre beredskapen. Økt beredskap i seg selv legges ikke inn som et eget tiltak, men flere av de andre foreslåtte tiltakene vil bidra til økt beredskap i vannforsyningen. De viktigste investeringstiltakene for økt beredskap i vannforsyningen er listet opp under:

- VANN.06a-d: Utskifting av del av vannledningen Nodeland – Røyrvann, jf. kap. 5.2.1.
- VANN.07: Alternativ vannforsyning til Mjåvann, jf. kap. 5.2.3.
- VANN.14: Ny Farvannet trykkøkingsstasjon, jf. kap. 5.3.1.
- VANN.19: Sikring mot tilbakestrømning, jf. kap. 5.9.4.
- VANN.20: Anskaffelse av mobilt reservekraftaggregat, jf. kap. 5.9.5.
- VANN.21: Tilpasning av trykkøkingsstasjoner for drift på reservekraft, jf. kap. 5.9.5.
- VANN.22: Tilpasning av Røyrvann for drift på reservekraft, jf. kap. 5.9.5.

## 5.9 Øvrige tiltak

### 5.9.1 Tilpasning til klimaendringer

Økt drivhuseffekt antas å føre til større og mer intense nedbørsmengder i fremtiden (Norsk vann-rapport 162/2008). For Norge sett under ett, antydes det en nedbørsøkning på 12,6 % fra perioden 1961-1990 til perioden 2071-2100.

Klimaendringer vil først og fremst kunne medføre følgende konsekvenser for vannforsyningen:

- **Økt fargetall i vannkildene:** Økt temperatur og økte nedbørsmengder vil kunne gi økning i plantevekst og avrenning fra nedbørsfeltet. For vannbehandlingsprosessen ved TIV vil en moderat økning i råvannets fargetall være uproblematisk.
- **Fare for innsug av forurenset vann:** Økte vannmengder vil sannsynligvis føre til mer overvann og fremmedvann i ledningsnett. Dette angår i første rekke avløpsnett, men også vannforsyningsnett vil kunne bli berørt. Årsaken er at mer overvann og fremmedvann kan gi mer vann i vannledningenes omfyllingsmasser. I tillegg vil vannkummer kunne komme til å stå fylt med vann i større grad enn i dag. Aktuelle tiltak vil være følgende:
  - Lokalisering av fareområder i nettet hvor det kan være fare for innsug ved undertrykk. Dette gjøres ut fra driftserfaringer og ved hjelp av vannforsyningsmodellen.
  - Eventuelle fareområder kan så håndteres gjennom sikring av brannventiler for tilbakeslag, kombinert med eventuelle tiltak på avløpsnett for å fjerne flaskehals for overvannet.

Tilpasning til klimaendringer blir ikke et eget tiltak i hovedplan vann, men skal ligge som et overordnet prinsipp for planlegging og drift.

### 5.9.2 Oppgradering av driftskontrollsystem

Kommunen har i dag et driftskontrollsystem for kommunens vannverk. Dagens system er utdatert og må oppgraderes snarlig.

Det er ønskelig at det nye driftskontrollsystemet også har mulighet til å lagre FDV-dokumentasjon. I tillegg bør det være enkelt å generere rapporter.

Følgende tiltak knyttet til driftskontrollsystem foreslås:

- **VANN.17: Oppgradering av driftskontrollsystem:** Det foretas fullstendig oppgradering av kommunens driftskontrollsystem. Driftskontrollsystemet vil være felles for vann og avløp. Kostnadene knyttet til dette tiltaket deles likt mellom vann og avløp.

### 5.9.3 Revisjon av lokal gebyrforskrift

Gjeldende lokale gebyrforskrift ("Forskrifter for vann- og avløpsgebyrer") ble vedtatt i Songdalen kommunestyre 20.11.2002.

En svakhet med gjeldende lokale gebyrforskrift, er at det kun skal betales abonnementsavgift per bruksnummer, og ikke per boenhet. Konsekvensen av dette er at enkelte leilighetskomplekser o.l. med flere boenheter per bruksnummer betaler svært lite i abonnementsavgift. Abonnementsgebyret for vann er årsgebyrets faste del, som skal dekke kommunens faste kostnader for vannforsyning.

Statistisk sentralbyrå (SSB) utarbeider årlig statistikk på årsgebyr for vann og avløp for en standard bolig på 120 m<sup>2</sup> bruksareal. Som følge av at det kun betales abonnementsavgift per bruksnummer, kommer Songdalen kommune dårligere ut på disse statistikkene enn hva som er reelt.

Følgende tiltak knyttet til lokal gebyrforskrift foreslås:

- **VANN.18: Revisjon av lokal gebyrforskrift:** Det foretas en revisjon av kommunens lokale gebyrforskrift. Hensikten er bl.a. å rette opp i misforhold knyttet til abonnementsavgift for bruksnummer med flere boenheter. Kostnadene knyttet til dette tiltaket deles likt mellom vann og avløp.

### 5.9.4 Sikring mot tilbakestrømning

I visse tilfeller kan forurenset vann eller andre væsker strømme fra tappestedet tilbake til det offentlige ledningsnett. F.eks. kan vann under uheldige omstendigheter strømme tilbake fra f.eks. private brønner, avløpspumpestasjoner, industribedrifter o.l. Slik tilbakestrømning kan forhindres ved bruk av passende tilbakestrømningssikring.

Norsk Standard NS-EN 1717 stiller presise krav til hvilken tilbakestrømningssikring som kreves for ulike væske kategorier. Aktuelt utstyr er diverse typer tilbakeslagsventiler eller luftgap, avhengig av væskekategori.

Songdalen kommune sine standard abonnementsvilkår for vann og avløp krever at både eksisterende og nye abonnenter sikrer seg mot tilbakestrømning, med henvisning til NS-EN 1717.

Tilbakestrømningssikring er abonnentenes ansvar. Likevel bør kommunen informere aktuelle abonnenter om behovet for sikring mot tilbakestrømning. En mulig fremgangsmåte kan være:

1. Det foretas en klassifisering av alle vannverkets abonnenter mht. behov for tilbakestrømningssikring.
2. Det sendes ut informasjonsskriv til prioriterte abonnenter.
3. Abonnentene som har fått informasjonsskrivet følges opp inntil sikring mot tilbakestrømning er etablert.

For øvrig har kommunen selv et ansvar for sikring mot tilbakestrømning i kommunale avløpspumpestasjoner.

Følgende tiltak knyttet til tilbakestrømningssikring foreslås:

- **VANN.19: Sikring mot tilbakestrømning:** Det foretas en klassifisering av vannverkets abonnenter. På bakgrunn av klassifiseringen sendes det ut informasjonsskriv til prioriterte abonnenter. Abonnementene følges opp inntil sikring mot tilbakestrømning er etablert.

### 5.9.5 Reservekraft

Risiko- og sårbarhetsanalysen for vannforsyningen i Songdalen kommune er nylig oppdatert. Et tiltak som der ble foreslått, er reservekraft i tilknytning til trykkøkningsstasjoner og kloreringsanlegg (Røyrvann).

Reservekraft vil ha en funksjon både ved kortvarige og langvarige strømbrudd. Langvarige strømbrudd kan f.eks. tenkes å oppstå som følge av ekstremværhendelser. Ved en ekstremværhendelse kan det tenkes at strømbruddet vil være regionalt for større deler av Agder, der det i verste fall kan ta flere dager før strømbruddet er rettet opp.

Følgende alternativer synes å være aktuelle:

1. **Ingen anskaffelse av reservekraftaggregat.** Bakgrunnen er at vannverkene i kommunen har forholdsvis god bassengkapasitet. Områder hvor det pumpes direkte på nettet vil da miste vannforsyningen raskt.
2. **Anskaffelse av mobilt reservekraftaggregat.** Et mobilt reservekraftaggregat kan normalt oppbevares på lager, og kjøres ut ved behov. Ved langvarig strømbrudd i større deler av kommunen, må aggregatet benyttes der behovet er størst (f.eks. til vekselvis fylling av bassengene i Mjåvann og på Nodelandsheia). I tillegg er kommunen allerede i besittelse av flere mindre mobile reservekraftaggregater, som kan benyttes for drift av kloreringsanlegget ved Røyrvann samt ev. mindre trykkøkningsstasjoner. Hver enkelt stasjon må tilpasses for drift vha. reservekraftaggregat.
3. **Anskaffelse av permanente reservekraftaggregater i hver enkelt trykkøkningsstasjon.**

I dagens samfunn stilles stadig strengere krav til sikkerhet og beredskap for viktige samfunnsfunksjoner. I den sammenheng vurderes alternativ 1 til ikke å være tilstrekkelig fremtidsrettet. Ut fra en kost-nytte-vurdering anbefales i stedet alternativ 2. Følgende trykkøkningsstasjoner anbefales å tilpasses for drift på mobil reservekraft:

- VP 201 Farvannet (tilpasning til reservekraft gjøres ved bygging av ny stasjon)
- VP 202 Kolekniben
- VP 203 Stroisdalen (allerede tilpasset reservekraft)
- VP 204 Mjåvann II
- VP 231 Svarttjønnheia
- VP 250 Vatneli (tilpasning til reservekraft gjøres ved bytte av UV- og el-anlegg)
- VP 260 Lauvslandsmoen

VP 230 Mjåvann I er utelatt, siden denne trykkøkingsstasjonen ikke er avgjørende for vannforsyningen i Mjåvann, og ikke kan prioriteres i en ekstraordinær situasjon. VP 232 Mjåvann III er også utelatt, siden forsyningsområdet ved strømbrudd vil kunne få vann, men med begrenset trykk. Ved strømbrudd må da vannforbruket begrenses.

Det er viktig at rutiner knyttet til reservekraftaggregat innarbeides i internkontrollsystemet og beredskapsplanen.

Følgende tiltak knyttet til reservekraft foreslås:

- **VANN.20: Anskaffelse av mobilt reservekraftaggregat:** Det anskaffes et mobilt reservekraftaggregat på tilhenger. Aggregatet dimensjoneres for å kunne drifte en pumpe i største trykkøkingsstasjon eller største avløpspumpestasjon.
- **VANN.21: Tilpasning av trykkøkingsstasjoner for drift på reservekraft:** Eksisterende trykkøkingsstasjoner tilpasses for drift vha. mobilt reservekraftaggregat. Dette innebærer en ombygging av el-tavla i stasjonene.
- **VANN.22: Tilpasning av Røyrvann for drift på reservekraft:** Anlegget ved Røyrvann tilpasses for drift av kloreringsanlegget vha. mobilt reservekraftaggregat. Dette innebærer en ombygging av el-tavla i anlegget.

## 6 HANDLINGSPLAN OG GEBYRUTVIKLING

### 6.1 Kostnadsoverslag for tiltak

Kostnadsoverslag for tiltak innen vannforsyning er vist i vedlegg 1. Beløpene er vist som 2012-kroner.

Det presiseres at kostnadsoverslagene er gjort på et overordnet nivå, og er beheftet med usikkerhet. Dette vil også kunne få konsekvenser for gebyrutviklingen. Før gjennomføring av et tiltak må det i hvert enkelt tilfelle utarbeides et grundigere kostnadsoverslag.

### 6.2 Handlingsplan og prioritering av tiltak

Foreslått handlingsplan for vannforsyning er vist i vedlegg 2.

Prioriteringen av når de ulike tiltakene skal utføres, bygger på en vurdering av hva som oppfattes som mest prekärt. Samtidig har Ingeniøravdelingen i Songdalen kommune begrenset bemanning, slik at kun et begrenset antall tiltak kan realiseres samtidig.

Merk at eventuelle tiltak knyttet til TIV ikke er medtatt i handlingsplanen.

Mindre investeringer som kreves for den løpende drift, som f.eks. varebiler, er ikke medtatt. Slike investeringer tas opp i forbindelse med den årlige budsjettbehandlingen.

Handlingsplanen er veiledende, og den årlige budsjettbehandlingen vil kunne medføre endringer.

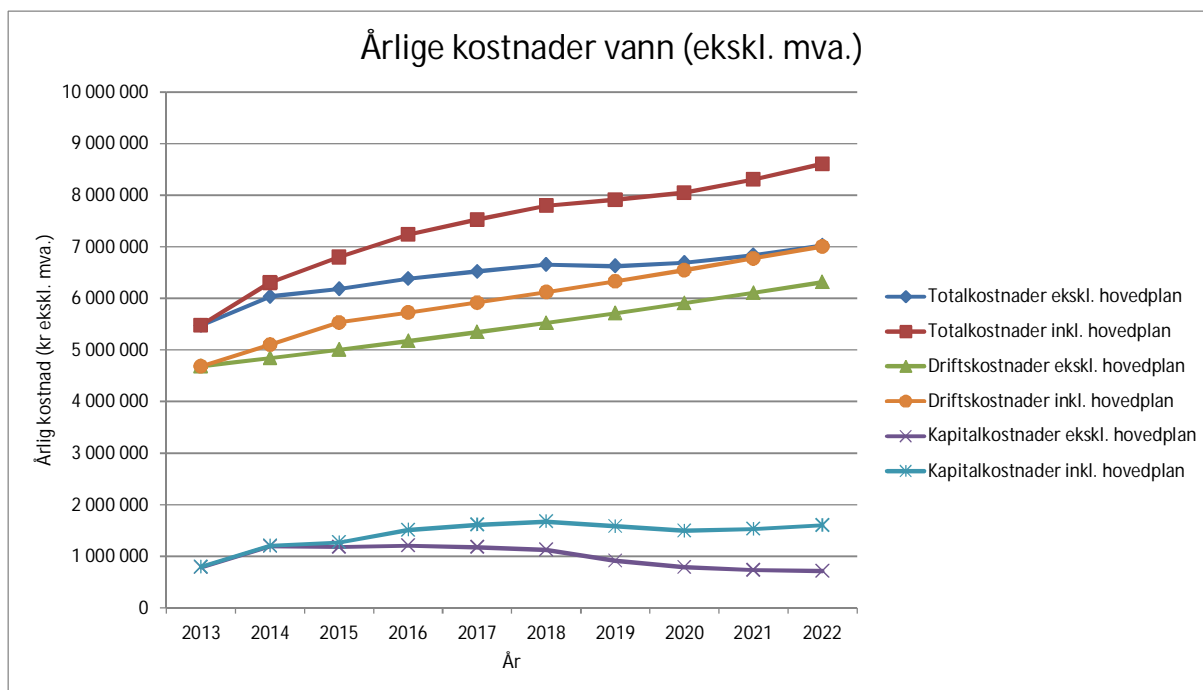
### 6.3 Årlige kostnader og gebyrutvikling

Songdalen kommune har gjort beregninger av hvordan tiltakene i den foreslåtte handlingsplanen vil påvirke vanngebyret. Følgende forutsetninger gjelder for beregningene:

- Kalkylerentesats = 2,45
- Økning i lønnskostnader 4 % pr. år
- Økning i driftskostnader 2,5 % pr. år
- Økning i abonnenter er på 30 pr. år (ca. 1,5 %)

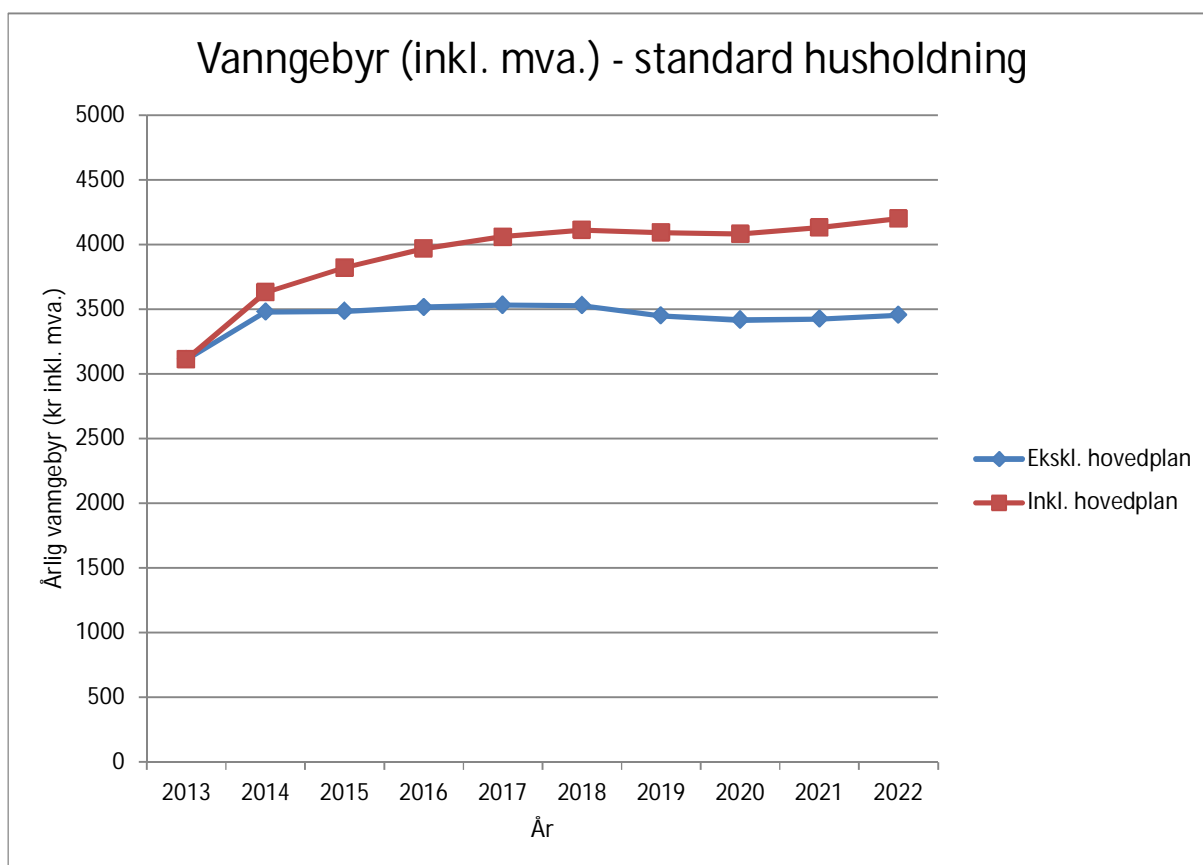
Beregningene er å oppfatte som veiledende.

Figur 9 viser årlige kostnader knyttet til kommunal vannforsyning i Songdalen kommune i hovedplanperioden frem mot 2022. Det er vist årlige kostnader både ekskl. og inkl. tiltakene som inngår i hovedplan vann.



Figur 9: Årlige kostnader knyttet til kommunal vannforsyning i Songdalen kommune.

Figur 10 viser beregnet vanngjør for en standard husholdning i Songdalen kommune i hovedplanperioden frem mot 2022. Det er vist vanngjør både ekskl. og inkl. tiltakene som inngår i hovedplan vann.



Figur 10: Vanngjør for en standard husholdning i Songdalen kommune.

# VEDLEGG

Vedlegg 1: Handlingsplan vann

Vedlegg 2: Oversiktskart vann

Vedlegg 3: Oversiktskart brannvannskapasitet

Vedlegg 4: Rutiner for uforutsette hendelser (oversikt)