



Kristiansund kommune

I medvind uansett vær



Kommunedelplan  
**Hovedplan vannforsyning**  
for Kristiansund kommune

2010 - 2020

19.05.2010



## FORORD

Dette dokumentet utgjør Hovedplan vannforsyning for Kristiansund kommune for planperioden 2010 – 2020. Formålet med planen er å avklare satsingsområder, tiltak og kostnader på et overordnet nivå og i et langsiktig perspektiv.

Til grunn for vurderingene ligger en rekke fagutredninger utført som del av hovedplanarbeidet. Asplan Viak AS har utført fagutredninger og utformet hovedplanen i nært samarbeid med en administrativ styringsgruppe hos Byingeniøren. I denne gruppa har følgende deltatt: Vidar Dyrnes (prosjektleder), Eivind Raanes, Sissel Finnøy, Øivind Johansen, Frode Gjestad, Roar Gaupseth, Karl Ivar Iversen, Per-Erik Husby, Thor Magne Hasselø og Erlend Tveekrem. Oppdragsleder hos Asplan Viak har vært Odd Løvoll. SINTEF har vært underkonsulent for fagutredning om fornyingsbehov for vannledningsnettet.

Hovedplanen er utarbeidet som en kommunedelplan i henhold til plan- og bygningsloven. Planoppstart ble varslet den 2. april 2009. Planprogram ble etter høring fastsatt av Plan- og bygningsrådet den 9. juli 2009. Komité 3 - Tekniske tjenester har blitt holdt orientert om status og fremdrift underveis i planarbeidet. Hovedplanen ble lagt ut til offentlig ettersyn med høringsfrist 14. april 2010 og er justert som følge av høringsuttalelser.

Som kommunedelplan er Hovedplan vannforsyning en temaplan i det kommunale plansystemet. Planen er underordnet kommuneplanen og kommuneplanens arealdel og har således ikke selvstendig virkning i forhold til arealbruk.

**INNHold**

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Sammendrag.....                                       | 1  |
| 1 Innledning .....                                    | 2  |
| 1.1 Bakgrunn.....                                     | 2  |
| 1.2 Rammebetingelser .....                            | 4  |
| 1.3 Oversikt over Kristiansund vannverk .....         | 5  |
| 1.4 Innledende vurderinger basert på ROS-analyse..... | 6  |
| 2 Mål og hovedutfordringer.....                       | 7  |
| 3 Forbruk og lekkasjer.....                           | 9  |
| 3.1 Eksisterende forbruk og lekkasjenivå .....        | 9  |
| 3.2 Dimensjonerende forbruk .....                     | 10 |
| 3.3 Styrket lekkasjekontroll.....                     | 12 |
| 4 Vannkilder og vannbehandling .....                  | 13 |
| 4.1 Vannkilder .....                                  | 13 |
| 4.2 Ordinær vannbehandling .....                      | 15 |
| 4.3 Opprusting av krisevannsforsyning.....            | 16 |
| 4.4 Nødvann .....                                     | 18 |
| 5 Transportsystem .....                               | 19 |
| 5.1 Basseng .....                                     | 19 |
| 5.2 Trykksoner og pumpestasjoner .....                | 20 |
| 5.3 Styrking av hovedsystem .....                     | 21 |
| 5.4 Ledningsfornying.....                             | 26 |
| 5.5 Sikring av vannkvalitet på ledningsnettet.....    | 30 |
| 5.6 Vann til brannslukking .....                      | 31 |
| 5.7 Tilrettelegging for utbyggingsområder .....       | 33 |
| 5.8 Forsyningsområde .....                            | 33 |
| 5.9 Damanlegg.....                                    | 34 |
| 6 Administrative forhold.....                         | 35 |
| 6.1 Organisering og bemanning .....                   | 35 |

|     |                                                  |    |
|-----|--------------------------------------------------|----|
| 6.2 | Informasjonssystemer .....                       | 36 |
| 6.3 | Dokumentasjon av tjeneste- og kostnadsnivå ..... | 37 |
| 6.4 | Miljøpåvirkning .....                            | 37 |
| 7   | Handlingsplan .....                              | 39 |
| 8   | Gebyrutvikling .....                             | 41 |

## Figurer

|          |                                                                                |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 1  | "Den første vandstråle fra Bolgvandet 17/7 – 1914". Bilde fra Vanndamman.....  | 2  |
| Figur 2  | Oversiktskart .....                                                            | 5  |
| Figur 3  | Døgnproduksjon 2007 – 2008 .....                                               | 9  |
| Figur 4  | Lekkasjenivå for en del vannverk .....                                         | 9  |
| Figur 5  | Middelforbruk fordelt på kategorier, hele vannverket 2008 - 2050 .....         | 10 |
| Figur 6  | Historisk og stipulert vannforbruk samt eksisterende behandlingskapasitet..... | 11 |
| Figur 7  | Vurderte kilder .....                                                          | 13 |
| Figur 8  | Kildesikring Bolgvatnet .....                                                  | 16 |
| Figur 9  | Silhus ved Bolgvatnet.....                                                     | 17 |
| Figur 10 | Varighet for reserveforsyning fra eksisterende basseng .....                   | 19 |
| Figur 11 | Hovedtrykksoner .....                                                          | 20 |
| Figur 12 | Eksisterende overføring Storvatnet - Kvernberget .....                         | 21 |
| Figur 13 | Skisserte hovedtraséer for ny kryssing Freifjorden .....                       | 22 |
| Figur 14 | Overføringssystem Kristiansund by .....                                        | 23 |
| Figur 15 | "Bolgaledningen" PS Bolga - Rensvik.....                                       | 24 |
| Figur 16 | Hovedsystem Freiøya.....                                                       | 25 |
| Figur 17 | Midlere restlevetid; kart 1 .....                                              | 27 |
| Figur 18 | Midlere restlevetid; kart 2 .....                                              | 27 |
| Figur 19 | Overordnet forslag til ledningsfornyning 2010 – 2020 .....                     | 29 |
| Figur 20 | Beregnet vannalder .....                                                       | 30 |
| Figur 21 | Eksempel på "slokkevannskart".....                                             | 31 |
| Figur 22 | Prognosert utvikling i gebyrgrunnlag.....                                      | 41 |
| Figur 23 | Prognosert årsgebyr for bolig 120 m <sup>2</sup> .....                         | 42 |

## Tabeller

|          |                                                     |    |
|----------|-----------------------------------------------------|----|
| Tabell 1 | Dimensjonerende vannforbruk 2008 – 2020 – 2050..... | 10 |
| Tabell 2 | Prognoseforutsetninger.....                         | 11 |
| Tabell 3 | Handlingsplan 2010 – 2020 (mill. kr).....           | 39 |

## Vedlegg

1. Oversikt over lovverk
2. Fakta om hovedvannkilden Storvatnet



## SAMMENDRAG

Kristiansund har et robust vannverk basert på forsyning fra Storstvatnet i Tingvoll via solid dimensjonerte overføringssystemer utbygd på 1970-tallet. Vannbehandlingen er jevnlig oppgradert for å sikre vannkvaliteten. Vannverket forsyner praktisk talt hele Kristiansund kommune med godkjent drikkevann.

Denne hovedplanen foreslår ingen vesentlige endringer i vannverkets hovedstruktur, men en styrking av denne.

Hovedutfordringene i planperioden (2010 – 2020) vurderes å være:

1. **Lekkasjereduksjon.** Vannverket har et relativt høyt lekkasjenivå som bør reduseres for å senke driftsutgifter, sikre vannkvaliteten på ledningsnettet og utsette kostbar utbygging av vannbehandlingskapasiteten.
2. **Sikring av ledningsnett mot forurensning.** Dette omfatter utskifting av utette ledninger, installasjon av tilbakeslagssikring mot risikoabonnenter og hygienerutiner for arbeid med vannledninger.
3. **Sikring av vannkilder.** Både hovedkilden Storstvatnet og krisevannskilden Bolgvatnet må som drikkevannskilder sikres mot forurensning.
4. **Krisevannsforsyning.** Etter vurdering av en rekke alternativer tas sikte på fortsatt bruk av Bolgvatnet som krisevannskilde. Tekniske oppgradering av krisevannsforsyningen fra Bolgvatnet er påkrevet.
5. **Ledningsfornyning.** Det er utført en egen analyse som viser at utskiftingstakten må økes betydelig for at ledningsnettets standard skal opprettholdes.

For å møte utfordringene foreskriver planen en rekke investerings- og driftstiltak. Beregnede investeringstiltak utgjør 17,5 mill. kr/år gjennomsnittlig i planperioden.

De største kostnadene er knyttet til fornying av eksisterende ledningsnett, styrking av overføringssystemet med ekstra ledninger og oppgradering av krisevannsforsyningen.

I planperioden forutsettes økt driftsinnsats innen lekkasjekontroll, drift av vannbehandling og en rekke andre felt. I tillegg kreves økt kapasitet til planlegging og gjennomføring av anleggstiltak. Hovedplanen legger derfor til grunn økt bemanning og driftskostnader økt med inn til 3,5 mill. kr/år.

Vannforsyningen forutsettes fullt ut finansiert med vanngbyr. Økt investerings- og driftsnivå medfører økte vanngbyr. Økningen vil avhenge av rentenivået. Med 5,5 % rente er vanngbyret prognosert å øke gjennomsnittlig 4,4 % årlig i perioden 2010 – 2020.

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn

I 1914 var Kristiansund kommune i mål med det største prosjektet til da i kommunens historie; vannledning fra Bolgvatnet på Freiøya til "Vanndamman". Dette innebar et betydelig løft for byens vannforsyning, som spesielt i tørkeperioder hadde vært utfordrende.



Figur 1 "Den første vandstråle fra Bolgvandet 17/7 – 1914". Bilde fra Vanndamman.

Vannforbruket skulle imidlertid vise seg å øke sterkt, og allerede i mellomkrigstiden fikk man de første signaler om at Bolgvatnets kapasitet var knapp. Etter hvert ble det også klart at vannkvaliteten ikke tilfredstilte den nye tidens krav.

Med dette som bakteppe ble "Generalplan for vannforsyning" utarbeidet i 1969, og denne utredet nye alternativer til vannforsyning for kommunene Frei og Kristiansund. I 1971 ble ytterligere utredninger foretatt og Storvatnet i Tingvoll kommune ble valgt som ny drikkevannskilde for de to kommunene.

Vannverket ble bygd ut i tråd med disse planene. Da den nye kilden ble tatt i bruk høsten 1979 ble Bolgvatnet tatt ut av den ordinære vannforsyningen og satt i beredskap som reserve/krisevannskilde. Dette innebar en vesentlig forbedring av vannforsyningen, og prosjektet var av et slikt omfang at det vakte oppsikt langt utenfor byens grenser. Det nye vannforsyningssystemet med Storvatnet som hovedkilde, nytt overføringssystem og nye høydebassenger løste problemene med vannkvalitet og vannmangel. Systemet har vist seg robust, fleksibelt og framtidsrettet. Foreliggende hovedplan legger ikke opp til vesentlige endringer i hovedstrukturen.

I tråd med generalplanen fra 1969-1971 inngikk Frei kommune avtale med Kristiansund kommune om leveranse av vann. På Freiøya bestod vannforsyningen tidligere av flere små private vannverk og brønner. Disse små vannverkene ble med tiden overtatt av Frei

kommune, bygd sammen og forsynt med vann fra Storvatnet. I dag er nær 100 % av bebyggelsen i den sammenslåtte kommunen tilknyttet Kristiansund kommunale vannverk.

Kristiansund kommune utarbeidet i 1996 ny "Hovedplan for vannforsyning" med tidshorisont 1996-2006. Planen, som omhandlet hovedvannverket og daværende Kristiansund kommune, fokuserte på å opprettholde god vannkvalitet, fornye ledningsnettet, redusere lekkasjene og effektivisere driften. I 2007 ble vannbehandlingen oppgradert med humusfjerning (fargefjerning) og UV-desinfeksjon for ytterligere bedring og sikring av drikkevannskvaliteten. Det ble i planperioden også gjort en stor innsats på ledningsnettfornying, spesielt i forbindelse med den store avløpsutbyggingen i perioden. Lekkasjekontroll har også vært et satsingsområde. Vannverket har klart å unngå en økning i lekkasjenivået, men ikke en reduksjon.

Herværende revisjon av "Hovedplan for vannforsyning" gjelder den sammenslåtte Kristiansund kommune som består av de tidligere kommunene Frei og Kristiansund.

## 1.2 Rammebetingelser

### 1.2.1 Regelverk

Drikkevannsforskriften er det viktigste dokumentet for en vannverkseier. Forskriften gjør vannverkseieren (Kristiansund kommune) ansvarlig for sikker leveranse av et hygienisk trygt og bruksmessig godt vann i tilstrekkelige mengder.

Forskriften regulerer blant annet følgende forhold:

- Forbud mot forurensing av vannforsyningssystem. Vannverkseiers plikt til å beskytte drikkevannskilder mot forurensning.
- Godkjenning av vannverk. Godkjenning gis av Mattilsynet som også er tilsynsmyndighet.
- Sikkerhet/beredskap. Vannverkseier skal gjennomføre nødvendige tiltak for å kunne levere tilstrekkelige mengder vann under både normal drift og under kriser.
- Vannkvalitet – krav til parametre. Forskriften angir grenseverdier for mer enn 50 ulike parametre og hvordan vannkvaliteten skal kontrolleres ved jevnlig prøvetaking og analyse. Det er satt konkrete krav til vannkvaliteten når det leveres forbruker.
- Vannbehandling og bruk av kjemikalier
- Internkontroll. Vannverkseier skal etablere og føre internkontroll for etterlevelse av drikkevannsforskriften.
- Opplysningsplikt. Vannverkseier plikter å uoppfordret gi informasjon til mottakerne av vannet ved endringer eller helsemessig risiko ved vannkvaliteten.

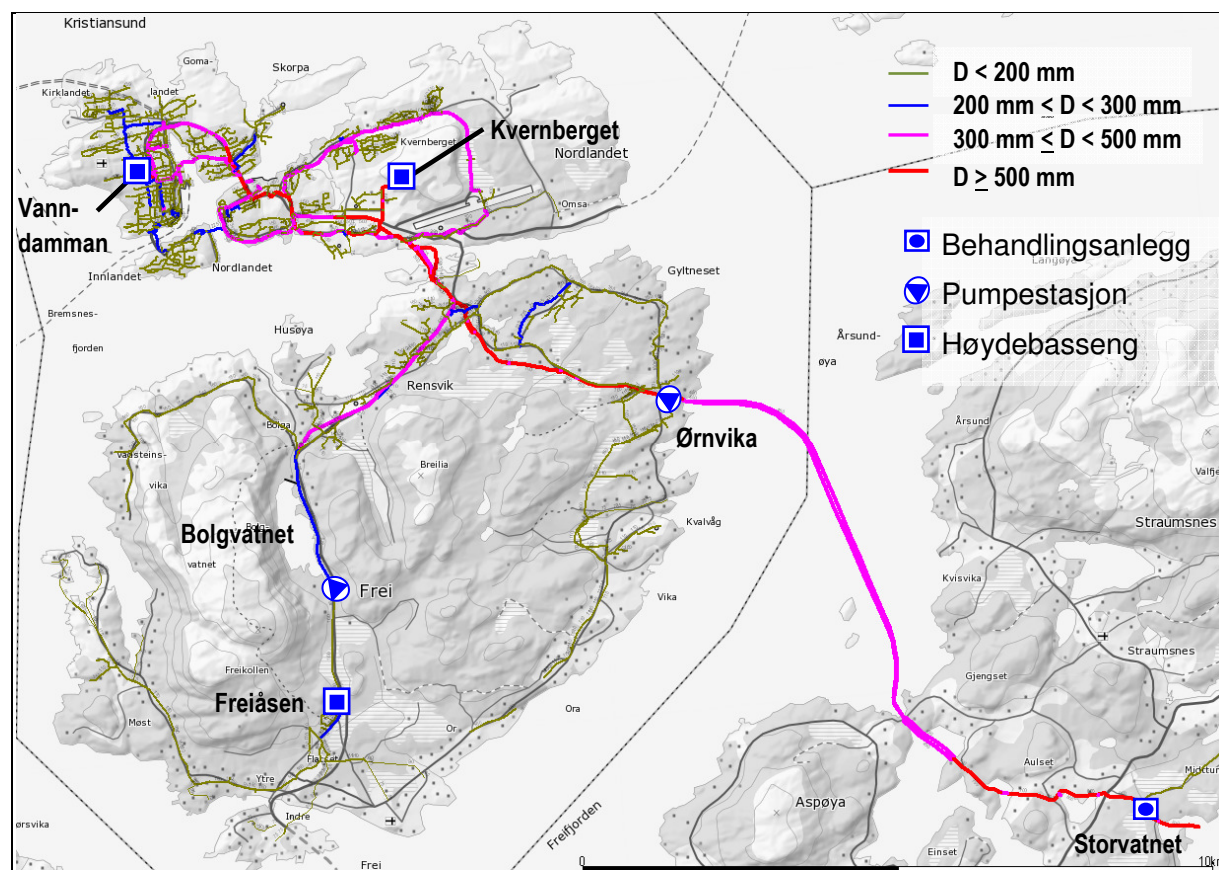
Relevant regelverk ut over drikkevannsforskriften er kort opplistet i vedlegg 1.

### 1.2.2 SNOR-verdier

Kristiansund kommune anser det som viktig å styre alle felt ut fra de overordnede SNOR-verdiene. I denne hovedplanen er verdiene lagt til grunn på følgende vis:

- Samhandling (S). Planen er utarbeidet ved samhandling mellom Byingeniøren, eksterne vannfaglige rådgivere og utvalgte myndigheter. Ved gjennomføring av ledningstiltak vil samhandling med veg- og kabeletatene være særlig viktig.
- Nyskaping (N). En velfungerende vannforsyning gir forutsetninger for nyskaping hos befolkning og næringsliv. Vannverket tar jevnlig i bruk ny teknologi for effektivisering og kvalitetssikring.
- Optimisme (O). Vannverket har vist evne til gjennomføring av store utbygginger og stadige forbedringer. To ganger, i 1996 og 2008, har Kristiansund blitt tildelt Møre og Romsdal fylkes utmerkelse "*Vannprisen*" for innsatsen innen vannforsyning. Dette gir grunn til optimisme for den videre driften.
- Raushet (R). Vannverket har i lang tid bidratt med innspill og erfaringer i vannfaglige samarbeidsforum, og fortsetter gjerne med det.

### 1.3 Oversikt over Kristiansund vannverk



Figur 2 Oversiktskart

Her gis en kort omtale av eksisterende vannverk.

Hovedvannkilden er Storvatnet i Tingvoll kommune som har god råvannskvalitet og rikelig kapasitet. Vannets videre vei fram til forbruker er

1. Filtrering og karbonatisering i Storvatnet vannbehandlingsanlegg.
2. Overføring i store ledninger mellom Storvatnet og Ørnvika, blant annet 2 stk 7 km sjøledninger under Freifjorden.
3. Desinfisering i UV-aggregat i Ørnvika pumpestasjon.
4. Pumping fra Ørnvika til hovedledning over Freiøya og fordelingsnett tilknyttet høydebassengene Vandamman, Kvernberget og Freiåsen.

Vannverket forsyner nær 100 % av befolkningen i Kristiansund kommune, dvs i underkant av 23.000 personer. I tillegg forsynes industri, skoler, sykehus m.v. i kommunen.

Vannverkets krisevannskilde er Bolgvatnet på Freiøya.

Det kommunale vannledningsnettet har en total lengde på cirka 225 km. Det er store verdier lagt ned i den kommunale infrastrukturen innen vannforsyning. Gjenskaffelsesverdien for de tekniske anleggene beløper seg til anslagsvis 1,5 milliarder kroner. I tillegg er vannkildene av stor verdi.



## 1.4 Innledende vurderinger basert på ROS-analyse

Risiko- og sårbarhetsanalyse for Kristiansund vannverk ble gjennomført i 2008.

Generelt beskrives vannforsyningen i Kristiansund som moderat sårbar overfor uønskede hendelser grunnet godt vedlikehold, alternative system for de fleste funksjoner og naturforhold som medfører liten fare for vannmangel og redusert vannkvalitet.

Analysen gjennomgår en rekke mulige uønskede hendelser og konkluderer at størst risiko er knyttet til følgende forhold, i rangert orden:

1. Forurensning av vann under transport, ved tilbakestrømning av forurensende stoffer fra risikoabonnenter, innsug gjennom utettheter i ledningsnett e.l.
2. Skade eller svikt på teknisk utrustning; vannbehandlingsutstyr, pumper, ventiler, måleutrustning.
3. Kritisk brudd på overføringsledninger; brudd på alle sjøledninger i Omsundet eller Freifjorden eller brudd på landleiding Bolga – Renabakken.
4. Brudd på øvrige hovedledninger eller fordelingsnett, skade/hærværk på anlegg, feil bruk av driftskontrollsystem. Forurensning av hovedkilde.

I tillegg til en rekke forebyggende tiltak anbefales to beredskapstiltak:

1. Opprusting av krisevannsforsyning med nærmere vurdering av krisevannskilde.
2. Etablering av tilstrekkelig opplegg for nødvann.

For å opprettholde og øke forsyningssikkerheten tas sikte på parallelt arbeid på flere felt i hovedplanperioden:

| FOREBYGGENDE TILTAK                                                                                                                 |                                                                                                                                            |                                                                                                                           | BEREDSKAPSTILTAK                                                                                           |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HINDRE FORURENSNING                                                                                                                 | SIKRE KRITISKE KOMPONENTER                                                                                                                 | STYRKE HOVEDSYSTEM                                                                                                        | SIKRE ALTERNATIV FORSYNING                                                                                 | HØY ADMINISTRATIV BEREDSKAP                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikring av vannkilder</li> <li>• Optimal rensing</li> <li>• Sikring av rentvann</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dublering</li> <li>• Nødstrøm</li> <li>• Forebyggende vedlikehold</li> <li>• Lagerhold</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringledninger, dublering av risikoledninger</li> <li>• Bassengdekning</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bassengreserve</li> <li>• Krisevann</li> <li>• Nødvann</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beredskapsplaner</li> <li>• Beredskapsøving</li> </ul> |

I denne planen behandles temaene sikring av vannkilder, optimal rensing, krisevann og nødvann i kapittel 4 Vannkilder og vannbehandling.

Sikring av rentvann og kritiske komponenter, styrking av hovedsystem, bassengreserve og bassengdekning behandles i kapittel 5 Transportsystem.

Beredskapsplan og aksjonsplaner er utarbeidet i 2009. I 2009 ble det også avholdt beredskapsøvelse. Høy administrativ beredskap forutsettes opprettholdt som del av vannverkets ordinære drift.

## 2 MÅL OG HOVEDUTFORDRINGER

### HOVEDMÅL

**Kristiansund kommune skal sørge for at befolkning og næringsliv har sikker leveranse av godt og nok vann.**

Målsettingen er i det følgende konkretisert innen områdene kapasitet, kvalitet, sikkerhet og effektivitet. For hvert område beskrives hovedutfordringene stikkordmessig. Nærmere begrunnelse vil framgå av planens øvrige kapitler.

#### A. KAPASITET

- A.1 Innen forsyningsområdet skal vannverket dekke normalt husholdningsforbruk til befolkning samt forbruk til institusjoner og næringsvirksomhet.
- A.2 Under vanlige forhold kan drikkevann benyttes til hagevanning, bilvask med mer. I eventuelle perioder med kapasitetsproblemer kan det innføres forbruksrestriksjoner.
- A.3 Lekkasjene skal reduseres til 5.500 m<sup>3</sup>/d (ca 40 % av produksjonen) innen 2020.
- A.4 Vanntrykk på kommunal hovedledning holdes normalt mellom 20 og 80 m VS (2,0 -8,0 bar).
- A.5 Det skal i utgangspunktet leveres brannvann 20 l/s til tettbygde boligområder og 50 l/s til industriområder, institusjoner og sentrumsbebyggelse. Der vannverket av tekniske eller økonomiske hensyn ikke har slik kapasitet, skal tilgjengelig kapasitet opplyses slik at det legges opp til branntekniske løsninger med redusert slokkevannsbehov eller slokkevann fra andre kilder.
- A.6 Sprinkleranlegg vurderes særskilt i hvert enkelt tilfelle ut fra kapasiteten i nettet på det aktuelle uttaksstedet.
- A.7 Hvor det er økonomisk akseptabelt utvides ledningsnettet til å dekke bestående bebyggelse.

**Hovedutfordring A: Lekkasjereduksjon.**

#### B. KVALITET

- B.1 Kommunens drikkevanskilder skal ikke forurenses.
- B.2 Vannforsyningssystemet skal være godkjent etter gjeldende lover og forskrifter.
- B.3 Drikkevann skal, ved uttak fra kommunal ledning, oppfylle kravene i drikkevannsforskriften.
- B.4 Vannkvaliteten skal kontrolleres ved regelmessig prøvetaking i kilde, på behandlingsanlegg og hos abonnent etter eget prøvetakingsprogram.
- B.5 Reparasjon av ledningsbrudd og annet arbeid på ledningsnett skal foregå på hygienisk betryggende måte.
- B.6 Ledningsnettet skal sikres mot innsuging av forurenset vann.
- B.7 Driftspersonell skal ha tilfredsstillende kvalifikasjoner og kunnskap om vannkvalitet.
- B.8 Det skal gjennomføres årlige brukerundersøkelser.

**Hovedutfordring B1: Sikring av ledningsnett mot forurensning.**

**Hovedutfordring B2: Beskyttelse av vannkilder.**

**C. SIKKERHET**

- C.1 Vannforsyningssystemet skal ha god innebygd sikkerhet, med høy grad av ringforbindelser på ledningsnettet. Vannbehandlingsanlegg og viktige pumpestasjoner skal ha nødstrømsaggregat.
- C.2 Kommunen skal ha gode rutiner for tilstandsundersøkelse av vannverkets vitale deler. Forebyggende vedlikehold og fornying av risikokomponenter skal ha høy prioritet.
- C.3 Det skal foreligge en operativ beredskapsplan for vannforsyningen.
- C.4 Ved arbeid eller uønskede hendelser som påvirker vannleveransen skal abonnentene varsles raskt og effektivt. Sårbare abonnenter skal prioriteres.
- C.5 Arbeid med å lokalisere hovedledningsbrudd skal starte umiddelbart etter at melding om brudd er mottatt.
- C.6 Alvorlige brudd på kommunal ledning repareres omgående.
- C.7 Avbrudd i vannforsyningen, det være seg uforutsette eller planlagte, skal normalt ikke vare lengre enn 8 timer. Ved avbrudd over ett døgn skal kommunen tilstrebe å levere vann på tank ("nødvann").
- C.8 Systemet skal ha reservevolum i basseng til å forsyne midlere forbruk i minst 24 timer.
- C.9 Ved lengre utfall av ordinær hovedforsyning skal kommunen ha beredskap til å levere "krisevann" fra alternativ vannkilde.

**Hovedutfordring C: Krisevannsforsyning.****D. EFFEKTIVITET OG KUNDEFOKUS**

- D.1 Kommunen skal ha en hensiktsmessig organisasjon med nødvendig utstyr for god forvaltning og drift av vannverket.
- D.2 Personell på alle nivå skal ha nødvendige kvalifikasjoner for effektiv forvaltning og drift.
- D.3 Vannforsyningen skal være selvfinansierende, dvs. fullt ut finansiert av vanngebyrene. (Selvkostprinsippet)
- D.4 Vannforsyningen skal drives innenfor økonomisk forsvarlige rammer. Kostnadene skal kunne dokumenteres med nøkkeltall som muliggjør sammenligning med tilsvarende vannverk.
- D.5 Vannmålere kreves for alle nybygg og alle bygg som ikke er rene boligbygg.
- D.6 Leveringsbetingelser skal være klart definert i "Standard abonnementsvilkår".
- D.7 Henvendelser om abonnentforhold skal besvares raskt og korrekt.
- D.8 Informasjon om vannverkets arbeider skal være lett tilgjengelig for abonnenter og ansatte. Kommunens hjemmeside på internett skal brukes aktivt til dette.
- D.9 Alle klager på vannkvalitet, trykk m.v. skal registreres i egnet system. Informasjonen legges til grunn ved planlegging av utbedringstiltak.
- D.10 Ledningsnett og tekniske anlegg skal fornyes slik at standarden minst opprettholdes og investert kapital ivaretas.
- D.11 Tiltak på vannledningsnettet skal samordnes med tiltak på annen infrastruktur med sikte på rasjonelle totalløsninger.
- D.12 Vannforsyningen skal drives på en miljøvennlig og energibesparende måte.

**Hovedutfordring D: Ledningsfornyning**

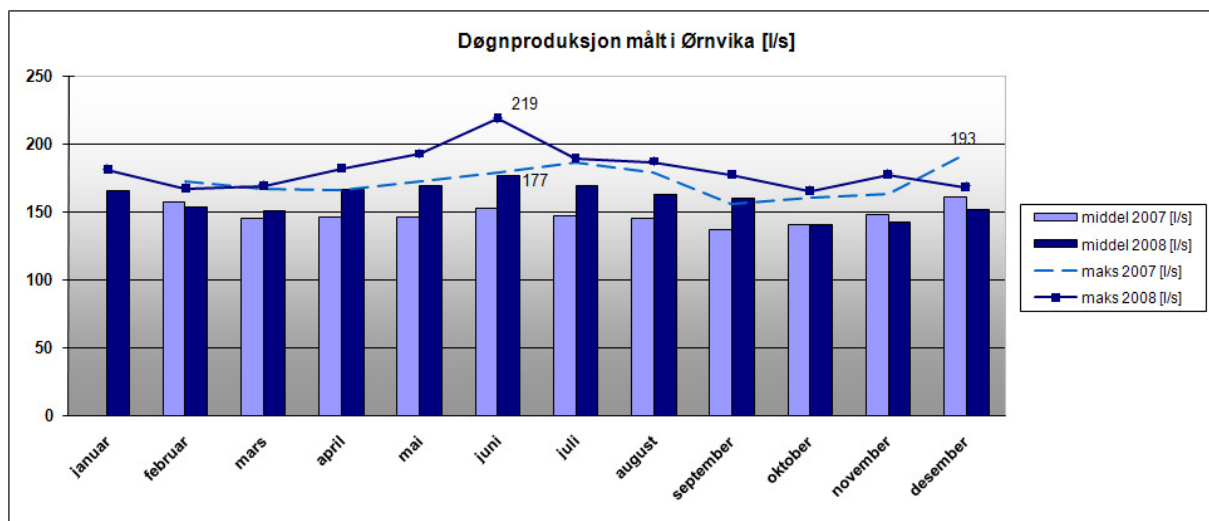
### 3 FORBRUK OG LEKKASJER

#### 3.1 Eksisterende forbruk og lekkasjenivå

Midlere døgnproduksjon i var i 2008 13.800 m<sup>3</sup>/d hvilket tilsvarer 160 l/s. Målinger første halvår 2009 tilsier en nedgang til ca 13.100 m<sup>3</sup>/d (151 l/s).

Maksimalt døgnforbruk var i 2008 19.300 m<sup>3</sup>/d (223 l/s).

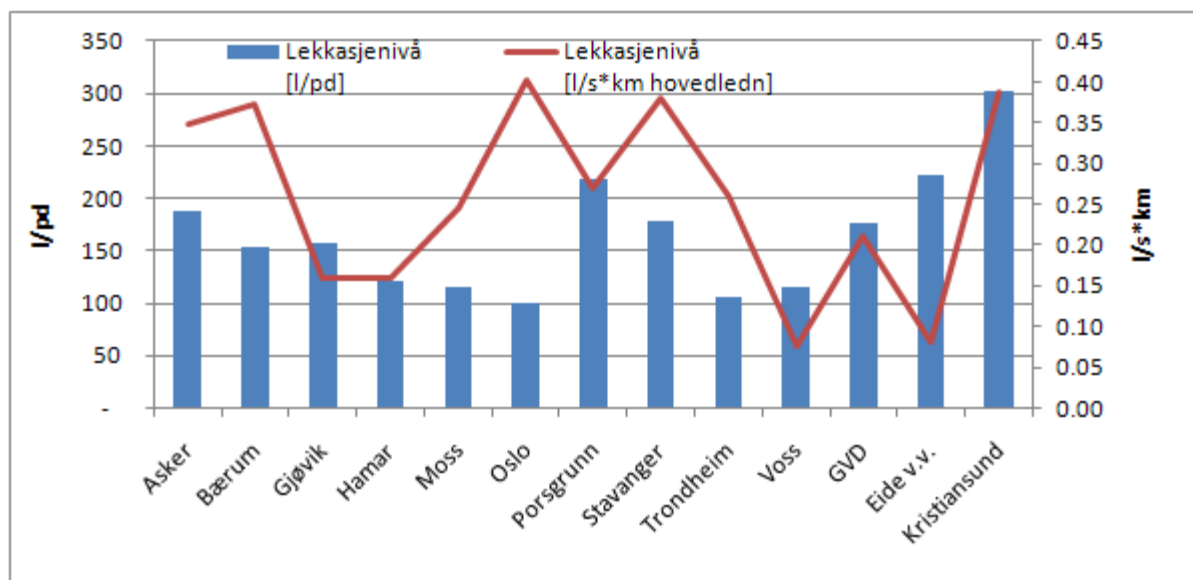
Rundt 1980 var midlere døgnproduksjon oppe i 20.000 m<sup>3</sup>/d (230 l/s). Lekkasje kontroll og innføring av forbruksmåling (1995) regnes som årsak til etterfølgende nedgang i produksjonen.



Figur 3 Døgnproduksjon 2007 – 2008

Sesongvariasjon i vannproduksjonen framgår av Figur 3. Produksjonen er høyest i sommersesongen, trolig på grunn av vanning.

I 2008 utgjorde lekkasjer 50% av vannproduksjonen. Lekkasje utgjorde 300 liter per person per døgn (l/pd) eller 0,39 l/s per km hovedledning.



Figur 4 Lekkasje nivå for en del vannverk

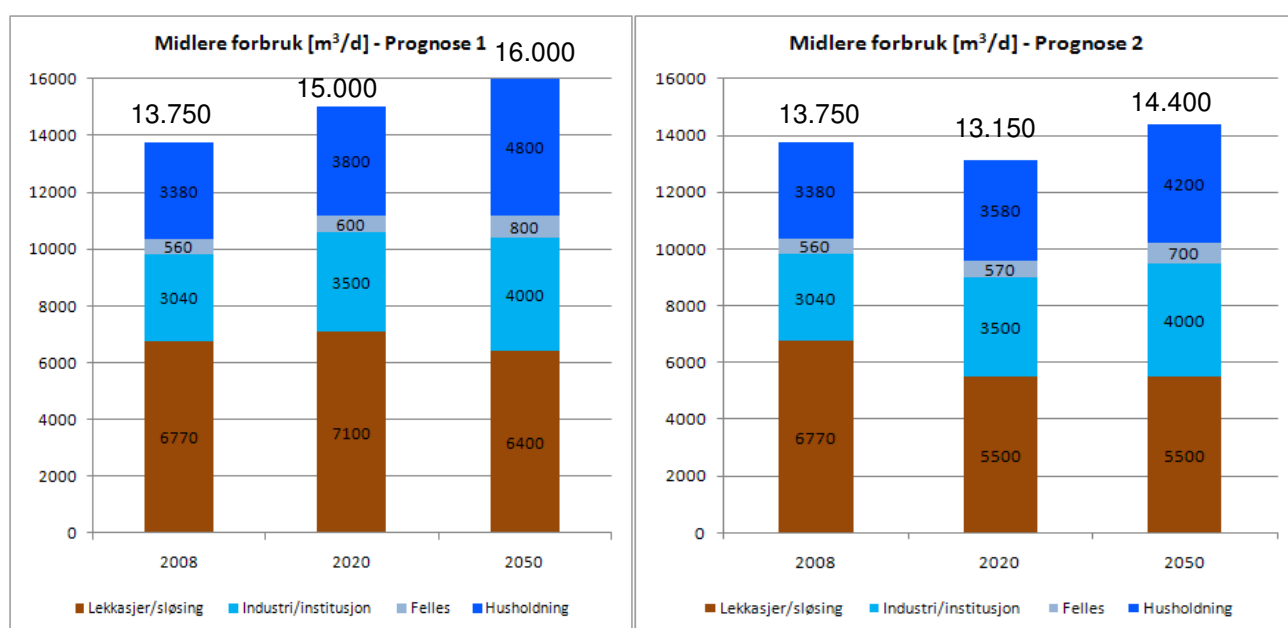
Figur 4 viser lekkasjenivået sammenlignet med data for andre vannverk publisert i Norsk Vann rapport 171/2009.

Sammenligningen viser at i forhold til innbyggertallet er lekkasjenivået i Kristiansund høyere enn de vannverk som var med i undersøkelsen. Sett i forhold til lengden på ledningsnett ligger lekkasjenivået på samme nivå som Oslo og Stavanger.

## 3.2 Dimensjonerende forbruk

### 3.2.1 Prognoser for forbruksutviklingen

Det opereres med 2 prognoser for forbruksutviklingen:



Figur 5 Middelforbruk fordelt på kategorier, hele vannverket 2008 - 2050

| År               | Midlere forbruk |       | Maksimalt døgnforbruk |       | Maksimalt timeforbruk |
|------------------|-----------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|
|                  | [m³/d]          | [l/s] | [m³/d]                | [l/s] | [l/s]                 |
| 2008             | 13.750          | 159   | 19.300                | 223   | 335 <sup>1)</sup>     |
| 2020; prognose 1 | 15.000          | 174   | 22.500                | 260   | 390                   |
| 2020; prognose 2 | 13.150          | 152   | 19.700                | 228   | 340                   |
| 2050; prognose 1 | 16.000          | 185   | 24.000                | 278   | 420                   |
| 2050; prognose 2 | 14.400          | 167   | 21.600                | 250   | 375                   |

Tabell 1 Dimensjonerende vannforbruk 2008 – 2020 – 2050

For begge prognoser er følgende lagt til grunn:

- Spesifikt forbruk 150 l/pd til husholdning og 25 l/pd fellesforbruk
- 100% av befolkningen tilknyttet vannverket
- Jevnt økende industriforbruk; 500 m³/d høyere i 2020, 1000 m³/d høyere i 2050. Denne økningen kan anses som en forbruksreserve til uforutsette formål.

Forskjellen mellom prognosene er ulike forutsetninger om utvikling i folketall og lekkasjenivå:

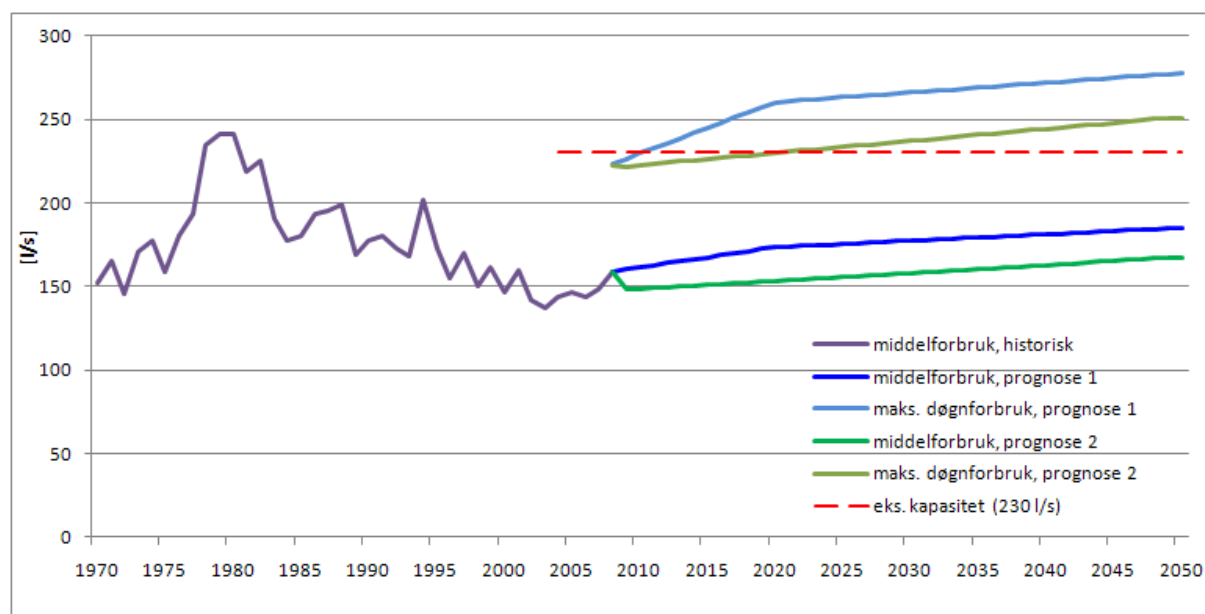
|                     | Prognose 1                                                               | Prognose 2                               |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Folketallsutvikling | 1 % årlig vekst fram til 2020, deretter 0,75 % årlig vekst fram til 2050 | 0,5 % årlig vekst fram til 2050          |
| Folketall 2020      | 25.500                                                                   | 24.000                                   |
| Folketall 2050      | 32.000                                                                   | 28.000                                   |
| Lekkasjenivå 2020   | 280 l/pd, 0,38 l/s*km, 47% av produksjon                                 | 230 l/pd, 0,29 l/s*km, 42% av produksjon |
| Lekkasjenivå 2050   | 200 l/pd, 0,30 l/s*km, 40% av produksjon                                 | 200 l/pd, 0,26 l/s*km, 38% av produksjon |

Tabell 2 Prognoseforutsetninger

### 3.2.2 Strategi og forutsetning for hovedplanperioden

I planperioden 2010 – 2020 legges følgende til grunn:

- Det satses på aktiv lekkasjekontroll og systematisk ledningsfornyelse (jfr. kap. 5.4) med sikte på at forbruket ikke skal overstige prognose 2. Med slik utvikling vil utvidelse av vannbehandlingskapasiteten ikke være nødvendig i planperioden. Se figur nedenfor.
- For å opprettholde god reservekapasitet dimensjoneres likevel tiltak på overføringsanlegg og hovedledningsnett for forbruk år 2050 ihht prognose 1.



Figur 6 Historisk og stipulert vannforbruk samt eksisterende behandlingskapasitet

Investeringskostnad for utvidelse av behandlingskapasiteten er beregnet til ca kr 20 mill. eks mva. Tilhørende økning i driftsutgifter er vurdert til 0,5 mill kr/år.

Inkludert kapitalkostnader vil besparelse ved utsatt investering utgjøre 2 – 2,5 mill kr/år, avhengig av rentenivå. Økte utgifter til lekkasjekontroll opp mot dette nivået kan forsvares så fremt det medfører at utvidelse av behandlingskapasiteten kan utsettes.



### 3.3 Styrket lekkasjekontroll

For tiden utføres en mellomting mellom aktiv og passiv lekkasjekontroll i Kristiansund.

*Aktiv* lekkasjekontroll er kjennetegnet ved

- Oppsøking og reparasjon av lekkasjer før de blir synlige, på grunnlag av systematisk overvåking.
- Forebyggende drift, vedlikehold og fornyelse av ledninger med høy lekkasjerisiko.

*Passiv* lekkasjekontroll baseres på at lekkasjer repareres først når de er synlige. Dette medfører økning av skjulte lekkasjer og et høyere lekkasjenivå.

Årsaken til at aktiv lekkasjekontroll ikke drives fullt ut er

1. Manglende personell. Blant driftspersonell er avsatt 1 årsverk til lekkasjekontroll, men bare 0,4 årsverk benyttes fordi andre oppgaver må prioriteres.
2. System for lekkasjeovervåking er bare delvis operativt. Etablering av et system med ledningsnett delt i mange lekkasjesoner med driftsovervåkede vannmålere er påbegynt men ikke fullført. Feil og mangler medfører at systemet bare er pålitelig på et overordnet nivå.

For øvrig har vannverket et godt utgangspunkt med personell som er motivert og kvalifisert for oppgaven, utrustet med egen lekkasjebil og 150 dataloggere utplassert på ledningsnett.

#### Tiltaksvurdering

Gjennomføring av aktiv lekkasjekontroll blir sentralt i planperioden siden store investeringer til utvidelse av behandlingskapasitet kan utsettes ved kontrollert forbruksutvikling.

For å gjennomføre aktiv lekkasjekontroll vurderes følgende tiltak som nødvendig:

- Oppgradering av driftsovervåkede sonevannmålere og revisjon av soneinndeling. Pilotprosjekt med utprøving av teknologi for 2-sidig måling av lekkasjesoner vil være av interesse også for å bedre vannutskifting og slokkevannskapasitet i sentrumssoner.
- Videreutvikling av driftskontrollsystemet med rutiner for lekkasjeovervåking basert på måling av nattforbruk.
- Økt bemanning med driftspersonell slik at minimum 1 årsverk i praksis kan disponeres til lekkasjesøk.
- Økt bemanning til rørleggerkontroll for effektivisering av pålegg om utbedring av lekkasjer på private anlegg. Erfaringer fra andre vannverk tilsier at mer enn halvparten av lekkasjene forekommer på private stikkledninger.

Fornyng av ledningsnett forventes å gi lekkasjereduksjon. Økt ledningsfornyng er et tiltak som anbefales også av andre årsaker.

Offentlig overtakelse av stikkledningsnett som lekkasjereduserende tiltak vurderes inn til videre ikke som aktuelt på grunn av store juridiske og administrative konsekvenser.

Som vannsparende tiltak bør obligatorisk vannmåler for alle abonnenter vurderes.

Dersom lekkasjekontroll og ledningsfornyng ikke gir tilstrekkelig effekt, kan det bli nødvendig å innføre restriksjoner på forbruk.

## 4 VANNKILDER OG VANNBEHANDLING

### 4.1 Vannkilder

I denne planen legges følgende definisjoner til grunn:

- Med reservekilde menes kilde som oppfyller alle drikkevannsforskriftens krav og kan benyttes som alternativ til / supplerer av vannverkets hovedkilde.
- Med krisevannskilde menes en kilde som benyttes når den ordinære vannforsyningen svikter og alternativet er at hele eller deler av ledningsnettets mister vanntrykket. Krisevann skal være "hygienisk trygt" eller "helsemessig trygt", men uten at øvrige kvalitetskrav nødvendigvis må være oppfylt.

Vannverkets kilder er i 2009:

**Hovedkilde:** Storvatnet i Tingvoll kommune. Storvatnet har god vannkvalitet, gunstig beliggenhet og rikelig kapasitet. Fakta om kilden finnes i vedlegg 2. Kilde og nedbørsfelt er beskyttet mot forurensning gjennom klausulering. For å sikre råvannskvaliteten er det nødvendig med oppfølging av klausuleringsbestemmelsene for nedbørsfeltet. I den forbindelse blir styrket tilsyn viktig i planperioden.

**Reservekilde:** Ingen.

**Krisevannskilde:** Bolgvatnet på Freião. Kapasiteten er tilstrekkelig for formålet. Vannkvaliteten er under kartlegging. Så langt er påvist høye fargetall. Hygienisk vannkvalitet vurderes som usikker grunnet forhold i nedbørsfeltet.



Figur 7 Vurderte kilder

Bruk av andre vannkilder er vurdert nærmere.

Storvatnet har kapasitet godt ut over dagens behov selv i maksimaldøgnet. Overføringssystemet (omtalt i kapittel 5.3) har god kapasitet og vurderes som driftssikkert. Kommunen har derfor normalt ikke behov for å supplere forsyningen fra Storvatnet. Det anses ikke å være behov for etablering av en reservekilde eller "hovedvannkilde nr 2".

På sikt kan gjensidig reserveforsyning med Nordre Averøy tenkes, men dette anses ikke realiserbart i kommende 10-årsperiode grunnet utbyggingskostnader i størrelsesorden 100 millioner kr. I tillegg kommer at aktuell vannkilde, Storvatnet på Averøy, ikke er særlig gunstigere enn Bolgvatnet med hensyn på kapasitet og beliggenhet i forhold til veganlegg. Kildeforhold bør undersøkes nærmere i tilfelle økende interesse for vannverkssamarbeid mellom Kristiansund og Averøy. Dette kan tenkes å følge den samferdselsmessige sammenknytting med Atlanterhavstunnelen i slutten av 2009.

Som krisevannskilder er i tillegg Drabovatnet på Freiøya, Storvatnet på Straumsnes (nord for hovedkilden) og Jørgenvågvatnet eller Linnvågen på Tustna vurdert som alternativer til Bolgvatnet. Disse alternativene er forkastet av en rekke årsaker:

- Drabovatnet er forkastet grunnet lav kapasitet og ugunstig vannkvalitet (høyt fargetall).
- Storvatnet (Straumsnes) er forkastet grunnet sammenfall i sårbarhet med eksisterende system; beliggenhet nær hovedkilde, sammenfallende fjordkryssing.
- Kilder på Tustna og Averøy er forkastet grunnet høye utbyggingskostnader, i størrelsesorden 100 mill. kr.

#### **Overordnede kildevurderinger for planperioden:**

- Stovatnet benyttes videre som hovedkilde. Det legges ikke opp til etablering av en alternativ kilde som kan erstatte eller supplere hovedkilden, såkalt reservekilde eller "hovedvannkilde nr 2". Dette av kostnadmessige årsaker og fordi Storvatnet vurderes som robust mot forurensning, har overkapasitet og et driftssikkert overføringssystem.
- Bolgvatnet opprettholdes som krisevannskilde siden alternative kilder er funnet uegnede eller uforholdsmessig kostbare å etablere.
- I stedet for etablering av nye kilder tas sikte på
  - Styrking av ordinær forsyning fra Storvatnet for å minske sannsynligheten for at krisevannsforsyning må tas i bruk.
  - Sikring og oppgradering av krisevannsforsyningen fra Bolgvatnet.
  - Styrket oppfølging av kildebeskyttelsen.

## 4.2 Ordinær vannbehandling

Ved ordinær forsyning behandles vannet på to lokaliteter - Storvatnet og Ørnvika:

- Ved Storvatnet vannbehandlingsanlegg filtreres og karbonatiseres vannet i 2-media sandfilter og marmorfilter (Moldeprosessen) for fargefjerning og pH-justering. I prosessen benyttes jernklorid og CO<sub>2</sub>. Totalt er det 8 parallelle nedstrømsfiltre. Anlegget ble sist oppgradert med fargefjerningstrinn i 2007.
- I Ørnvika pumpestasjon desinfiseres vannet ved at det bestråles med ultrafiolett lys (UV). Til dette er det installert 3 stk UV-aggregat i parallell, dimensjonert i forhold til råvannkvaliteten og for UV-stråledose > 40 mWs/cm<sup>2</sup>. Det vil si at UV-anlegget som ekstra trygghet er dimensjonert for desinfisering av vannet selv uten forutgående behandling i Storvatnet behandlingsanlegg. I normal drift er det vanligvis tilstrekkelig med drift på ett UV-aggregat. Drift av to aggregater er tidvis nødvendig i forbindelse med forbrukstopper. UV-anlegget har vært i drift siden 2007.

Anleggene er automatisert, driftsovervåket og sikret med anlegg for nødstrøm. Kloreringsanlegg er installert som reserve for desinfeksjon.

I dag vurderes vannverket å ha to uavhengige hygieniske barrierer: Den klausulerte vannkilden er den ene, og UV-bestrålingen er den andre. Gjennom optimalisering av driften er det mulig at også fellingsprosessen kan fungere som en barriere mot enkelte smittestoffer.

I kapittel 3 Forbruk og lekkasjer er det satt som en forutsetning for planperioden at forbruksutviklingen kontrolleres slik at utvidelse av behandlingsskapasiteten ikke blir nødvendig. Kapasitetsutvidelse av Storvatnet behandlingsanlegg vil kreve omfattende anleggsombygging fordi filterlinjen ikke kan forlenges. En utvidelse med 2 eller 4 filter vil medføre ombygging til 2 filterlinjer med kostnader grovt vurdert til henholdsvis 20 eller 30 mill kr.

### Tiltaksvurdering:

- Anleggene er av meget god standard og er bygd for å tilfredsstille drikkevannsforskriftens krav til multiple barrierer mot mikrobiell forurensning.
- Det er ikke behov for større tekniske oppgraderinger i planperioden. Dette forutsetter kontrollert forbruksutvikling slik at kapasitetsøkning ikke blir nødvendig., jfr kapittel om forbruk og lekkasjer.
- For å optimalisere driften anbefales
  - 1) Døgnutjevning av forbruk i basseng. Dette er forutsatt ved fastlegging av dimensjonerende vannmengder og reduserer belastning på renseprosesser.
  - 2) Hydrologisk undersøkelse og overvåking av Storvatnet for å tilpasse vannbehandling til forhold som kan påvirke råvannskvaliteten. Eksempelvis styrket drift ved sesongmessig sirkulasjon i kilden eller ekstreme nedbørsforhold.
  - 3) Kartlegging av "barrierehøyde" m.v. ihht publikasjoner for optimalt desinfeksjonspraksis (Norsk Vann rapport 169/2009).
  - 4) Vurdere behov for og eventuelt installere UPS (batteribackup) på UV-anlegget for å motvirke kortvarige strømavbrudd med kortvarige utkoblinger av UV.

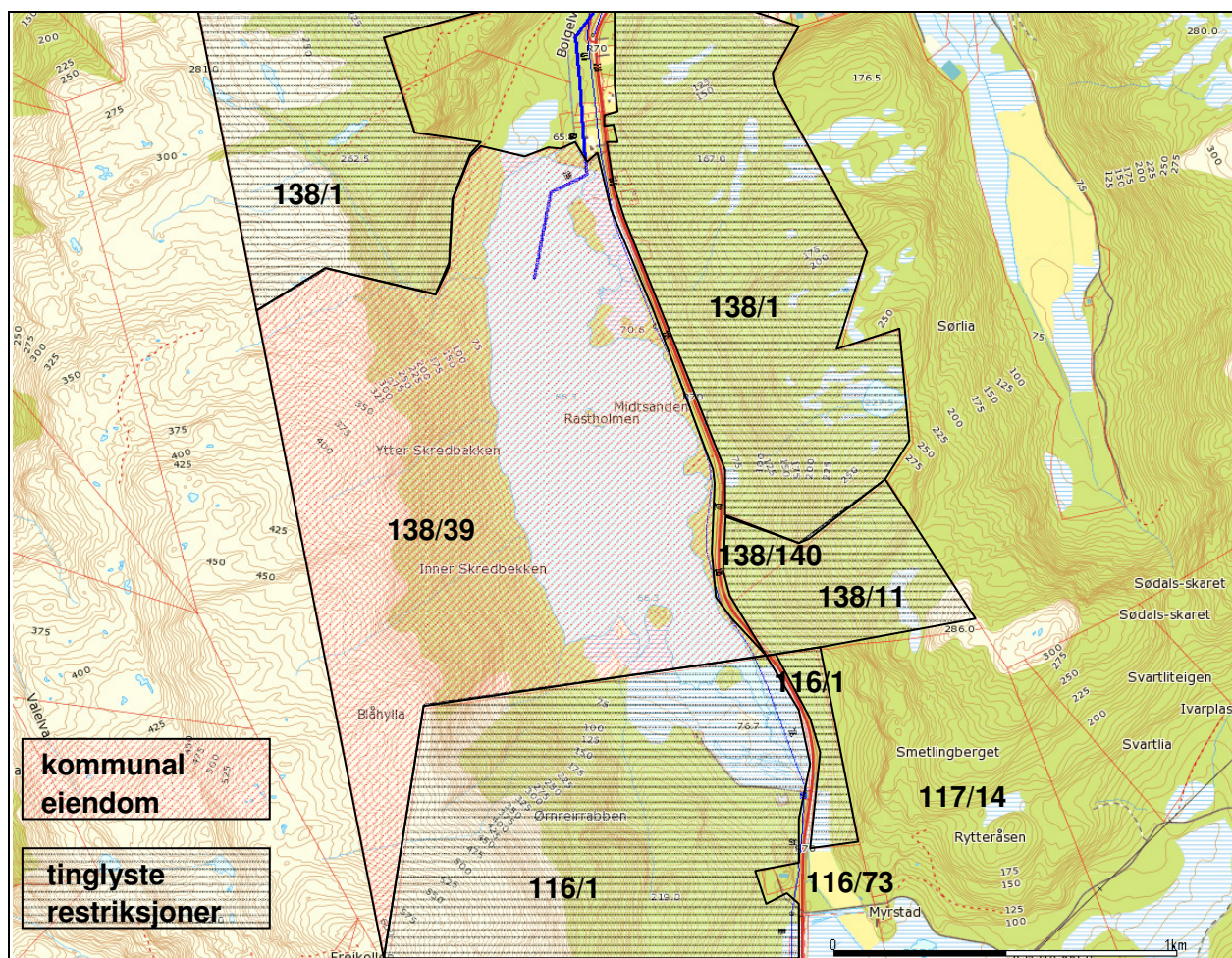


### 4.3 Opprusting av krisevannsforsyning

Bolgvatnet var hovedkilde for Kristiansund vannverk fra 1914 fram til utbyggingen av Stortvatnet på 1970-tallet.

Kilden og tilhørende nedbørsfelt er i stor grad sikret mot forurensning ved at kommunen selv eier vannet og en del av nedbørsfeltet (eiendom 138/39). I tillegg er det tinglyst avtaler med restriksjoner for eiendommene 116/1, 138/1, 138/11 og 138/140.

Kommunen eier vannrettighetene og har avsatt nedbørsfeltet som "nedslagsfelt for drikkevann" i kommuneplanens arealdel.



Figur 8 Kildesikring Bolgvatnet

For krisevann fra Bolgvatnet er det lagt opp til enkel behandling i form av siling og klorering. Plansiler og innløpspumper er plassert i silhus ved nordenden av Bolgvatnet. Krisevannet må trykkforsterkes i Bolga pumpestasjon ca 500 m fra silhuset. Her finnes også enkelt utstyr for klorering. Anleggene er normalt ikke i drift, av eldre dato og generelt modne for teknisk oppgradering.





Figur 9 Silhus ved Bolgvatnet

To hovedalternativer er vurdert for framtidig vannbehandling:

| Alternativ            | Ca. kostnad | Kvalitet på behandlet vann/levert krisevann                                                          |
|-----------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Fargefjerning + UV | kr 45 mill. | På høyde med ordinær forsyning. Fullgod desinfeksjon også av parasitter.                             |
| 2. Siling + klor      | kr 8 mill.  | Høyt fargetall, ikke desinfeksjon av eventuelle parasitter. Mulig kokevarsel for <i>drikkevann</i> . |

For kostnadsberegning er kapasitet 15.000 m<sup>3</sup>/d lag til grunn. Kostnader inkluderer ikke oppgradering av pumpestasjoner; likt for begge alternativ – ca kr 7 mill.

Bolgvatnet har høyt fargetall på grunn av humus. Det er en reell fare for parasitter i vannet siden mulige smittebærere som hjort, hest, hunder og turgåere ferdes i nedbørsfeltet.

Parasitter kan inaktiveres ved UV-bestråling, men metoden forutsetter lavere fargetall enn det som forekommer i Bolgvatnet; opp mot 70. UV må derfor kombineres med omfattende rensing for fargefjerning. Vi har for alternativ 1 lagt koagulering og sandfilter til grunn siden denne prosessen er egnet for rask oppstart etter lang tids stillstand. Et krisevannsanlegg må kunne gjøres driftsklart innen en tidsramme på 12 timer.

Alternativ 2 omfatter siling, eventuelt sandfiltrering uten kjemikalietilsats, for å redusere partikkelinnholdet. Vannet vil fortsatt ha for høyt fargetall til at UV-stråling effektivt kan benyttes. Klor vil være aktuell metode for desinfeksjon. I likhet med UV vil klor drepe eller inaktivere sykdomsframkallende *bakterier* og *virus*. Forskjellen er at klor ikke vil inaktivere sykdomsframkallende *parasitter*. Med denne løsningen vil krisevann fra Bolgvatnet ha høyt fargetall og muligens inneholde parasitter. Eventuelle parasitter vil normalt bare representere en helserisiko ved direkte inntak, dvs. drikking. Med dette alternativet kan det derfor være aktuelt å distribuere krisevannet *med kokevarsel for vann som skal drikkes*, men at vannet for øvrig kan brukes til matlaging, renhold og personlig hygiene. På landsbasis har



oppmerksomheten omkring vannbårne sykdomsfremkallende parasitter økt de senere år, særlig etter Giardia-epidemien i Bergen i 2004 der smitteførende drikkevann medførte over 1000 sykdomstilfeller.

Kostnadsdifferansen mellom alternativene er stor. I stedet for høy investering i et krisevannsanlegg med minimal bruk tas sikte på en enklere opprusting iht. alternativ 2. Med tanke på driftssikkerhet vil anleggets enkelthet kunne være en vesentlig fordel i en krisesituasjon. Kostnadsdifferansen til alternativ 1 vurderes bedre anvendt, helt eller delvis, til å styrke ordinær forsyning og redusere sannsynligheten for bruk av krisevann. Styrking av Freifjordkryssingen med en tredje sjøledning er et aktuelt tiltak på ordinær forsyning som kan framskyndes i kombinasjon med alternativ 2. Med i vurderingen hører også at ordinær forsyning har vist seg robust. Det har ikke vært avbrudd i ordinær forsyning fra Storvatnet siden oppstarten i 1979.

**Tiltaksvurdering:**

- Krisevannsanlegget fornyes teknisk. Enkel vannbehandling med siling og klor legges til grunn (alternativ 2 foran). Innløpsspumper utskiftes og Bolga pumpestasjon utrustes med frekvensomformere. Anleggene utrustes med nødstrøm og tilrettelegges for rutinemessig testkjøring.
- Kildevernet av Bolgvatnet opprettholdes for å redusere faren for tilførsel av smittestoff til vannkilden.
- Vannkvaliteten i Bolgvatnet kartlegges nærmere, særlig forekomst av parasitter.
- Krisevannsanlegget testkjøres rutinemessig.

Overnevnte legges i utgangspunktet til grunn. Tiltak for oppgradering av krisevannsforsyningen må ses i sammenheng med sikkerheten på den ordinære forsyningen. Full oppgradering av vannbehandlingen (alternativ 1 foran) kan være aktuelt dersom tiltak for styrking av ordinær forsyning ikke lar seg gjennomføre.

## 4.4 Nødvann

I tilfelle svikt i vannforsyning via ledning eller som supplement til krisevann av dårlig kvalitet skal vannverket ha opplegg for levering nødvann av drikkevannskvalitet. Aktuell forsyningsmåte er via tank og i samarbeid med nabokommuner. En annen mulighet kan være et større, mobilt avsaltingsanlegg etablert i samarbeid med andre kystbyer.

**Tiltaksvurdering:**

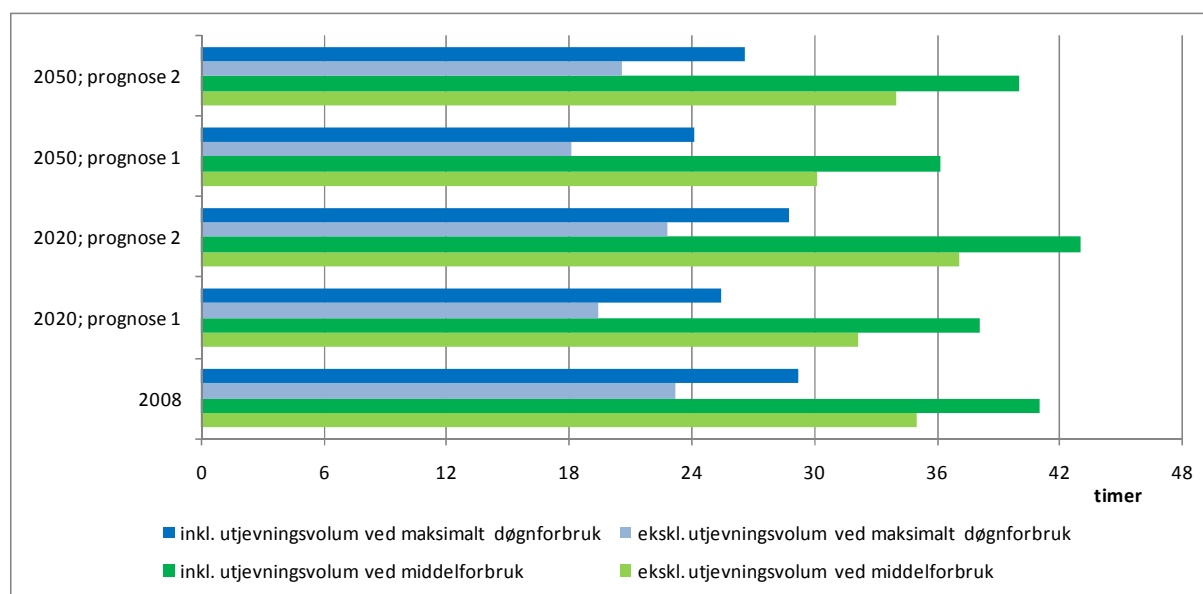
- Etablere opplegg for gjensidig nødvannsforsyning i samarbeid med nabokommuner.
- Undersøke muligheten for å delta i kystsamarbeid om et mobilt avsaltingsanlegg.
- Undersøke behov og mulighet for forsyning av større mengder nødvann til sårbare abonnenter, eksempelvis sjukehus og helseinstitusjoner.

## 5 TRANSPORTSYSTEM

I dette kapittelet gjennomgås eksisterende system og aktuelle utbedringer i planperioden. Nærmere analyser med nettmodell og egne fagutredninger er lagt til grunn.

### 5.1 Basseng

Samlet totalvolum for eksisterende bassenger er 23.500 m<sup>3</sup>. En del av volumet forutsettes tappet og fylt i løpet av et døgn (utjevningsvolum). Disponibelt volum til "reserveforsyning" i tilfelle avbrudd i hovedforsyningen vil derfor variere. Følgende er beregnet:



Figur 10 Varighet for reserveforsyning fra eksisterende basseng

Fram til år 2020 representerer bassengreserver ca 1,5 døgns forsyning av middelforbruk. Dette anses normalt som tilstrekkelig for vannverk av denne størrelsen. Grunnet lange og delvis utsatte overføringsanlegg (fjordkryssing) er en økning av reservevolum i basseng likevel vurdert. Tiltaket er sammenlignet med andre typer tiltak for å øke forsyningssikkerheten. For hovedplanperioden er konkludert med følgende prioritering:

1. Krisevannsforsyning opprustes.
2. Sikkerheten i overføringssystemet styrkes, primært delen vanskeligst tilgjengelig for reparasjon (fjordkryssingen)
3. Øke reservevolum i basseng

Opprusting av krisevannsforsyning fra Bolgvatnet prioriteres grunnet generelt teknisk oppgraderingsbehov. Derneft prioriteres styrking av fjordkryssing fordi brudd kan medføre flere ukers avbrudd i ordinær forsyning. Av økonomiske hensyn prioriteres dermed ikke økning av bassengvolum i planperioden. Med til vurderingen hører at utvidelse av basseng i Kvernberget med et tredje kammer á 8.000 m<sup>3</sup> ikke kan anbefales uten samtidig ombygging til gjennomstrømningsbasseng slik at kostnaden blir høy; ca 30 mill. kr.

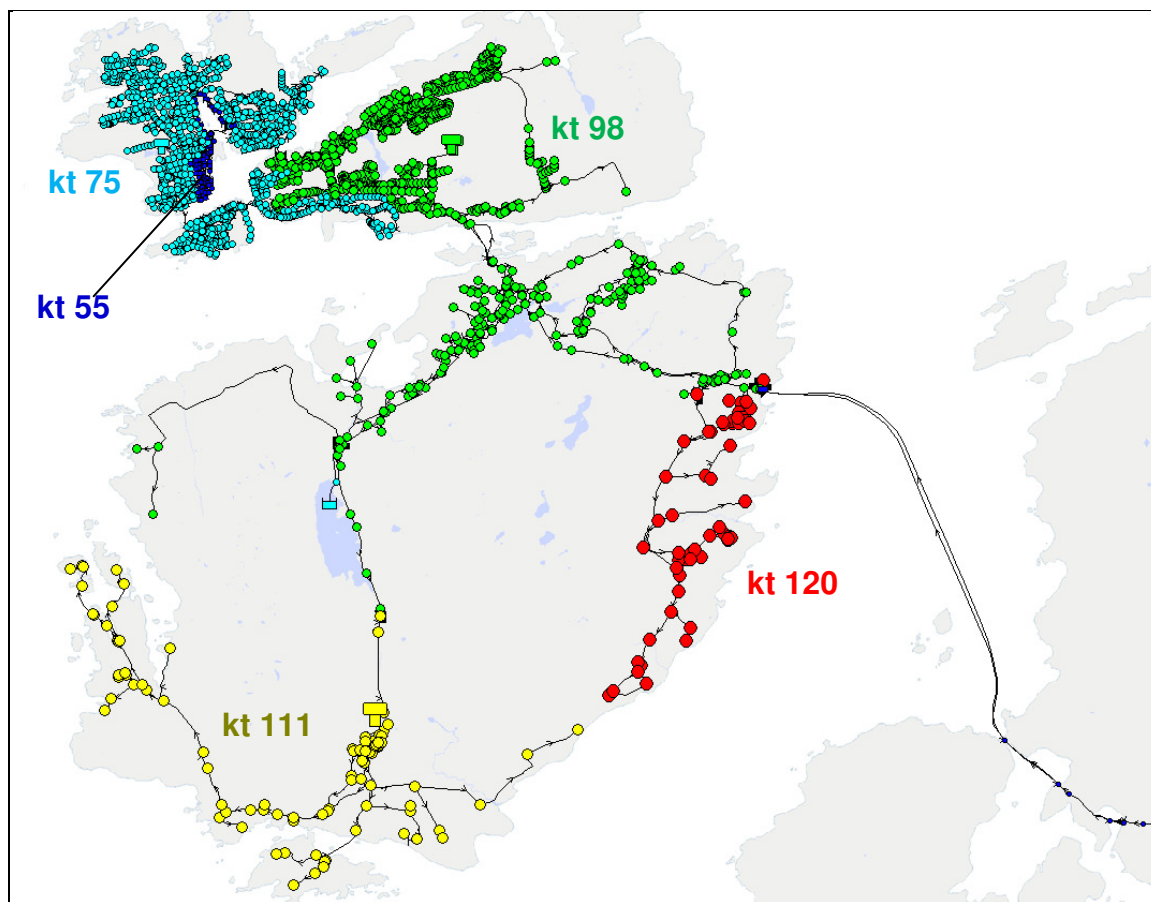
#### Tiltaksvurdering:

Det legges ikke opp til vesentlig økning av bassengvolum. Mindre basseng for kapasitetsøkning og trykkutjevning kan være aktuelle.

Styring optimaliseres for døgnutjevning og vannutskifting. Gjelder spesielt styring av pumper i Ørnvika mot sidebassenget i Kvernberget.

## 5.2 Trykksoner og pumpestasjoner

Hovedtrykksoner er vist nedenfor. Disse er Vanndammen (lys blå / kt 75), Nedre trykksone sentrum (mørk blå / kt 55), Kvernberget (grønn / kt 98), Freiåsen (gul / kt 111) og Åneset (rød / kt 120). Angitt trykk er øvre statiske trykk (fullt basseng). Åneset er pumpesone, øvrige bassengsoner.



Figur 11 Hovedtrykksoner

I tillegg finnes en rekke mindre pumpesoner for trykkforsterking og to trykkreduserte undersoner for Møst og området ved Frei kirke.

Trykkforholdene er i all hovedsak innenfor det som er akseptabelt. I enkelte områder er imidlertid trykket noe lavere enn ønskelig.

Det er behov for teknisk oppgradering av en rekke mindre pumpestasjoner.

### Tiltaksvurdering:

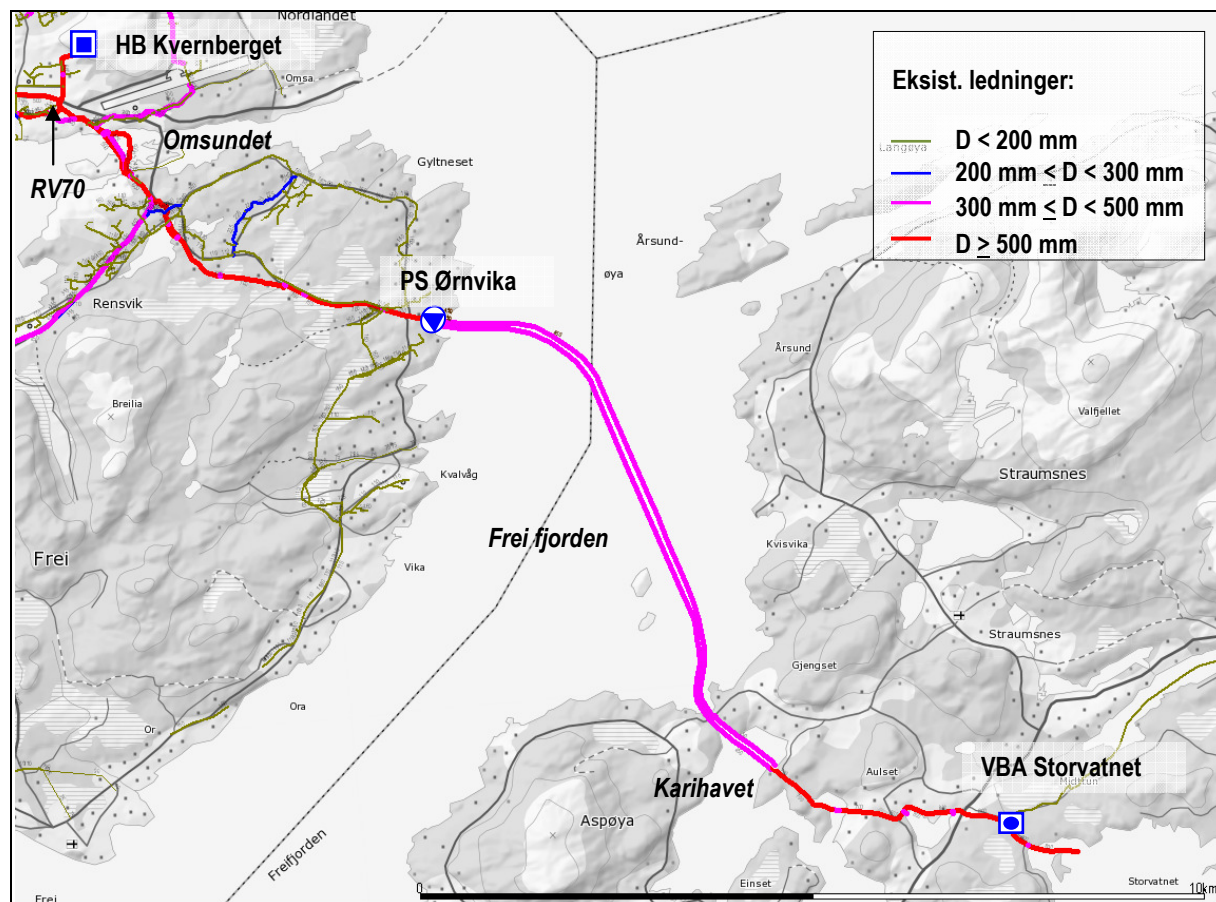
Det legges ikke opp til endring i hovedtrykksoner.

I planperioden avsettes midler til

- oppgradering av mindre trykkforsterkere
- etablering av nye trykkøkingsstasjoner for områder med for lavt trykk.

## 5.3 Styrking av hovedsystem

### 5.3.1 Overføring Storvatnet – Ørnvika - Kvernberget



Figur 12 Eksisterende overføring Storvatnet - Kvernberget

Overføringsanlegget fra Storvatnet til Kvernberget er bygget med rikelig kapasitet. Kapasitet ved ordinær drift er høyere enn prognosert maksimalt døgnforbruk fram til 2050.

SINTEF har før og under hovedplanarbeidet vurdert overføringsledningene produsert i henholdsvis betong (SENTAB), plast (PE) og stål. Ut fra alder og standard på planlegging og utførelse forventesledningene å være i relativt god stand med restlevetid ut over planperioden. Tilstanden anbefales vurdert nærmere ved inspeksjon avledningene.

Hydrauliske konsekvenser av brudd på hovedledninger er analysert med nettmodell og vurdert i ROS-analyse. Brudd på begge sjøledningene i Freifjorden framstår som mest alvorlig. Eksisterende fjordkryssing er 2 stk ø450 PE PN6 lagt i samme trasé på inntil 250 m dyp.

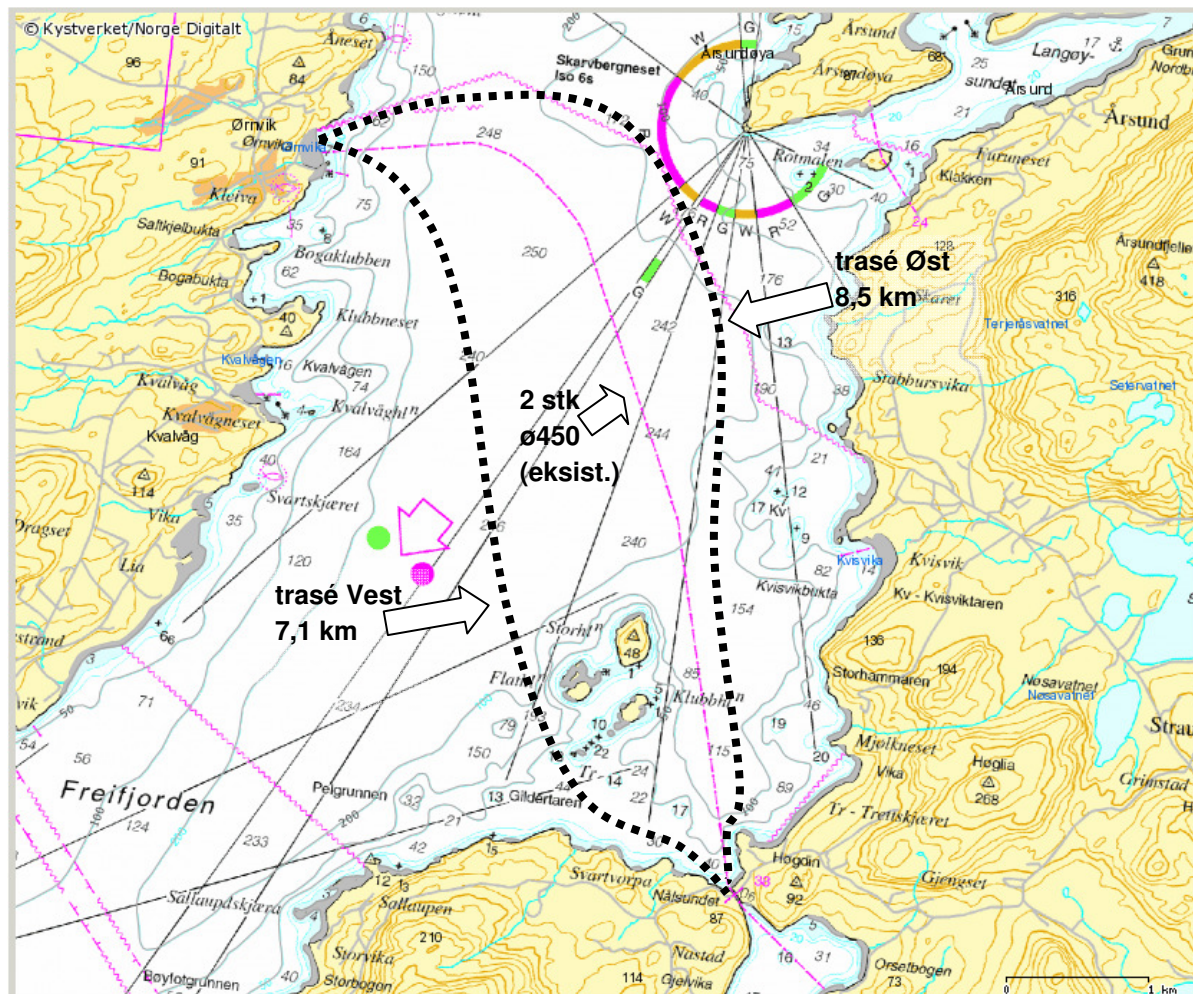
Som langsiktig strategi foreslås:

1. Freifjordskryssingen prioriteres styrket framfor øvrige strekninger. Etablering av en tredje sjøledning over Freifjorden er aktuelt før tiltak gjøres på øvrige strekninger.
2. Strekningene Storvatnet – Karihavet og Ørnvika – Omsundet prioriteres dernest. Dette er strekninger med store, vanskelig reparerbare ledninger uten alternativ forsyning (ikke dublerede ledninger). For disse strekningene foreslås ny ledning anlagt parallelt med eksisterende før eksisterende ledning renoveres.



Med 3 stk 450 PE PN6 sjøledninger Freifjorden i drift vil kapasitet med bare 1 ledning  $D_i=500$  på strekningen Storvatnet – Karihavet eller Ørnvika – Omsundet være som for eksisterende system. Dette betyr at kapasiteten er tilstrekkelig også med eksisterende ledning på en av strekningene satt ut av drift for renovering (inntrekking av ny ledning). Ut over rene kapasitetsbetraktninger må særlig sikkerhet mot trykkstøt og undertrykk i høybrekk vurderes før ledningsdimensjoner i framtidig system bestemmes.

Prosjektkostnad for en tredje ledning over Freifjorden er vurdert til ca 25 - 30 mill kr eks mva. Ny ledning bør legges i annen trasé enn eksisterende ledninger. Grunnet fiskeriinteresser synes en østlig trasé å være mest aktuell.



Figur 13 Skisserte hovedtraséer for ny kryssing Freifjorden

### Tiltaksvurdering:

I planperioden anbefales anlagt en tredje sjøledning over Freifjorden for å redusere sårbarheten i overføringssystemet og lette framtidig fornying av tilstøtende hovedledninger.

Videre anbefales utført tilstandsundersøkelser av hovedledninger i stål- og betong for bedre å kunne vurdere fornyingsbehovet.

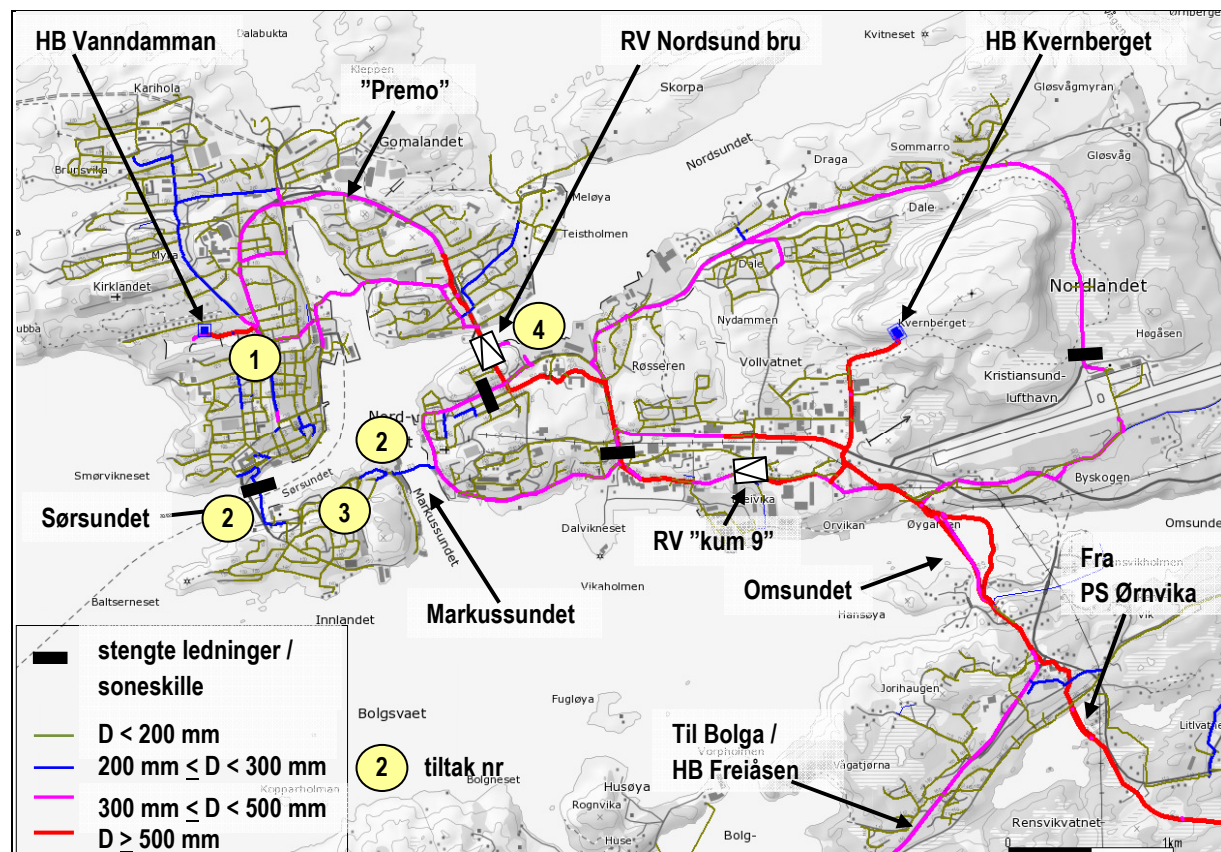
Det legges ikke opp til styrking av strekningene Storvatnet – Karihavet og Ørnvika – Omsundet i planperioden.

Prioritering av tiltakene bør revurderes i tilfelle gjensidig forsyning med nabokommune etableres.



Kommunen vil så langt det er mulig sørge for å sikre sentrale ledningstraséer i forbindelse med utarbeidelse og revisjon av arealplaner og reguleringsplaner.

### 5.3.2 Overføring Kvernberget - Vanndamman



Figur 14 Overføringssystem Kristiansund by

Hovedstrukturen i eksisterende distribusjonssystem er vist på figuren over. Normalt foregår all forsyning til bysentrum via Nordsund bru. Middelforbruk kan forsynes i over ett døgn via Innlandet i tilfelle brudd over Nordsund bru.

Følgende tiltak er vurdert:

1. Utbedring av "flaskehals" ved Roligheten
2. Oppdimensjonering av sjøledninger Marksussundet og Sørsundet til ø300
3. Oppdimensjonering av landleidninger over Innlandet til ø300
4. Ny sjøledning Nordsundet

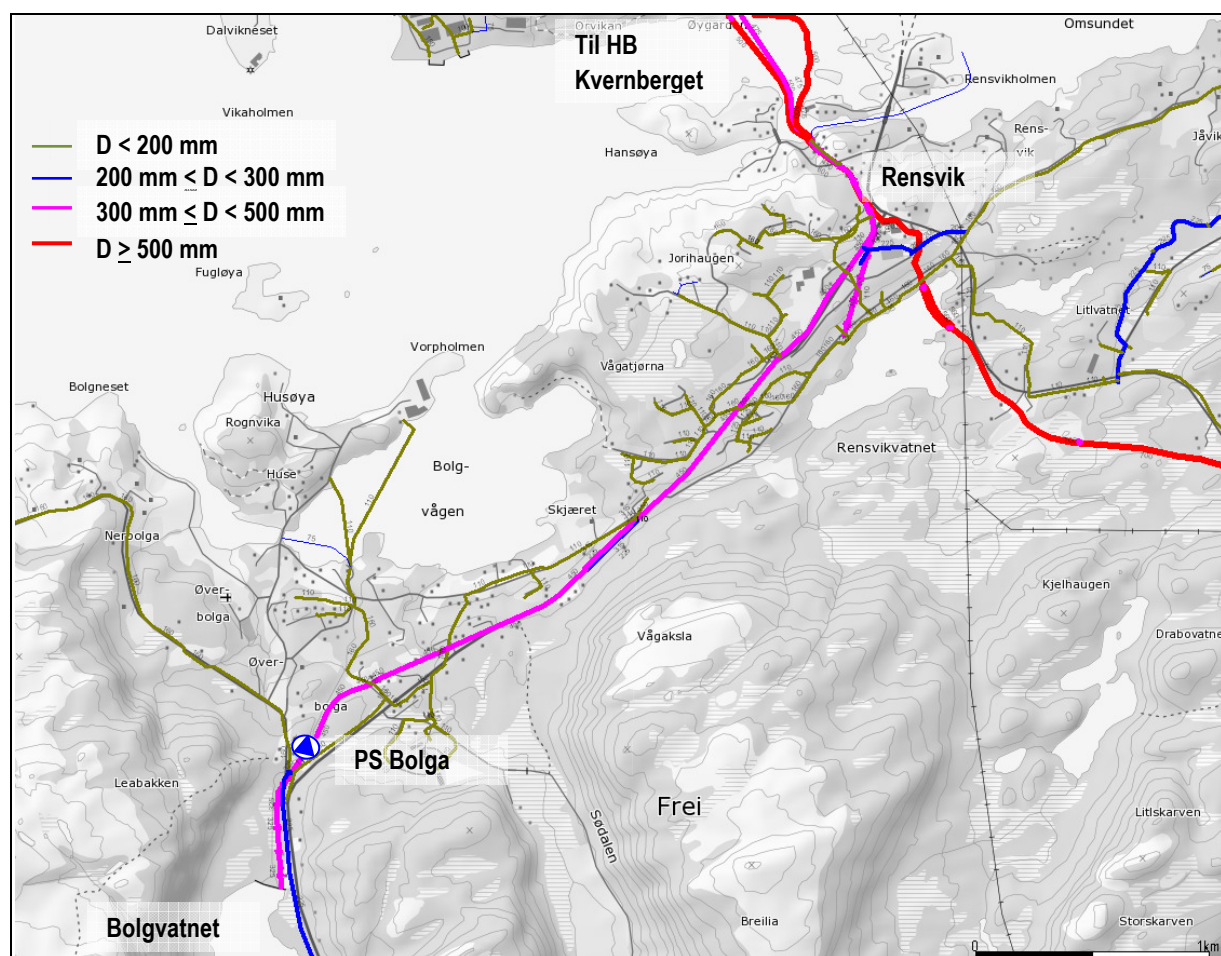
Tiltak 4 er etter hydrauliske beregninger vurdert som det beste tiltaket for bedring av forsyningssikkerheten til bysentrum.

#### Tiltaksvurdering:

I hovedplanperioden foreslås avsatt midler til tiltak 4.

Tiltak 1 – 3 utføres eventuelt i forbindelse med ledningsfornyelse.

### 5.3.3 Overføring Bolgvatnet – Kvernberget



Figur 15 "Bolgaledningen" PS Bolga - Rensvik

Ledning mellom Bolga og Rensvik ("Bolgaledningen") er ø450 støpejernsledning lagt i 1950. Ledningen fungerer normalt som hovedforsyning til Freiløya. Ved krisevannsforsyning fra Bolgvatnet benyttes ledningen til pumpet forsyning mot Kvernberget basseng.

Fornyng av hele "Bolgaledningen" vurderes å beløpe seg til 22 – 28 mill. kr (6 – 8.000 kr/m inkl. plan/adm/uforutsett). Fornyngstakt for ledningen foreslås vurdert etter nærmere undersøkelse av ledningens tilstand. Inn til videre avsettes ikke midler ut over generell ledningsfornyelse.

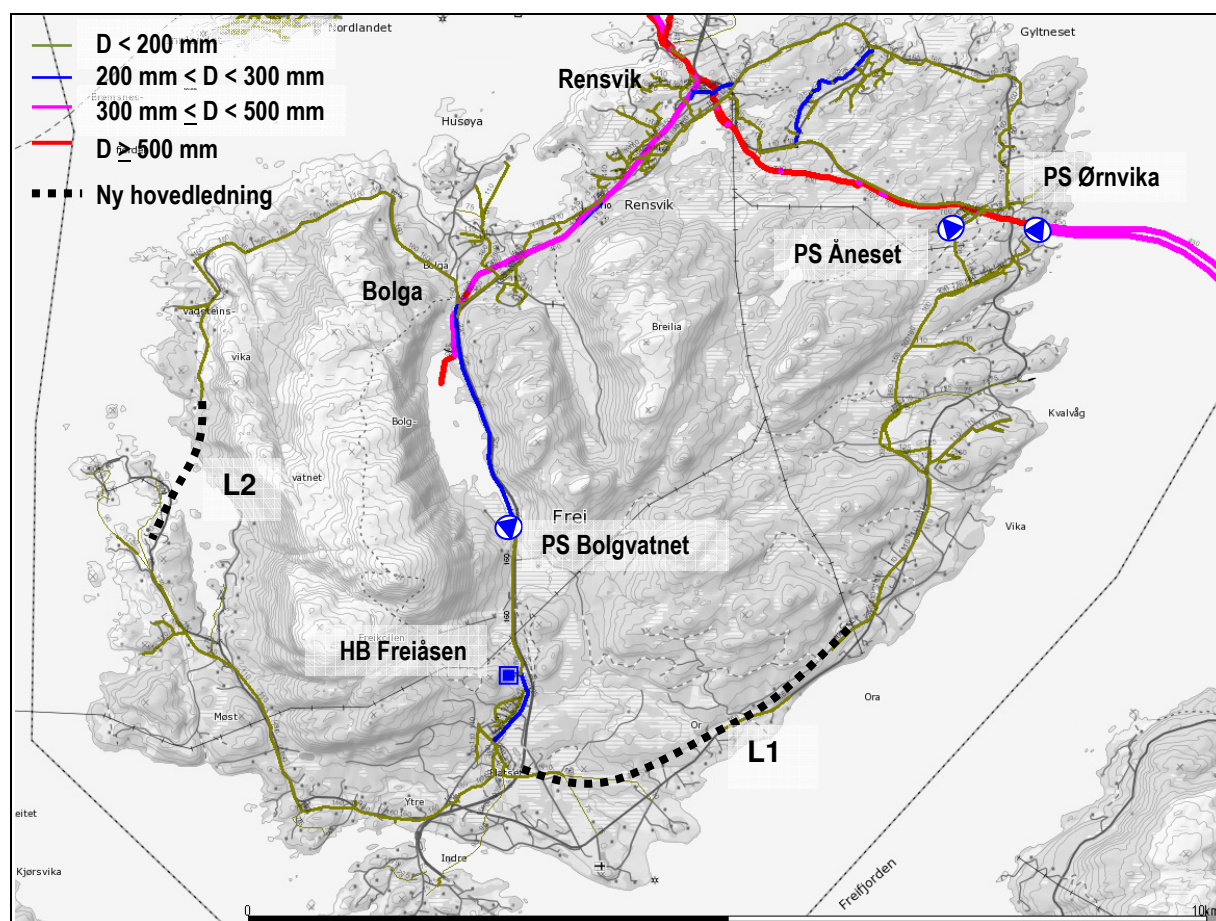
Fornyingsbehovet anses å være størst fra Rensvikkrysset og vestover mot Skjærahøgda. Det er dårlige grunnforhold i dette området, og ledningen har hatt flere brudd her de senere år.

#### Tiltaksvurdering:

Fornyng av "Bolgaledningen" utføres som del av den generelle ledningsfornyelsen. Prioritet avgjøres etter tilstandsundersøkelse.



### 5.3.4 Hovedsystem Freiøya



Figur 16 Hovedsystem Freiøya

Freiøya har i dag utstrakt grad av ensidig forsyning, dvs. at alternativ forsyning ved ledningsbrudd ikke er mulig for større områder.

I områdene *Frei – Ørnvik* på østsiden av øya og *Møst – Vadsteinsvik* på vestsiden kan det være behov for å øke brannvannskapasiteten med lokale, mindre basseng. Dette må vurderes nærmere i forhold til utbyggingsplaner og slokkevannsbehov.

#### Tiltaksvurdering:

For å øke forsyningssikkerheten anbefales etablering av to-sidig forsyning ved bygging av

- Ledning Freiåsen – Or (L1). Ledningen vil muliggjøre forsyning fra Ørnvika til basseng Freiåsen som alternativ til forsyning fra Rensvik via Bolga. Ledningen er etablert i løpet av 2009 men bør oppdimensjoneres mellom Or og Freiåsen.
- Ledning Vadsteinsvik – Møst (L2) for å muliggjøre tosidig forsyning til vestre deler av Freiøya.

Behovet for lokale høydebasseng anbefales vurdert nærmere.

## 5.4 Ledningsfornyning

Det offentlige vannledningsnett i Kristiansund har en samlet lengde på cirka 225 km. Gjennomsnittsalderen er cirka 35 år, noe som tilsvarer landsgjennomsnittet. De eldste ledningene er rundt 100 år gamle.

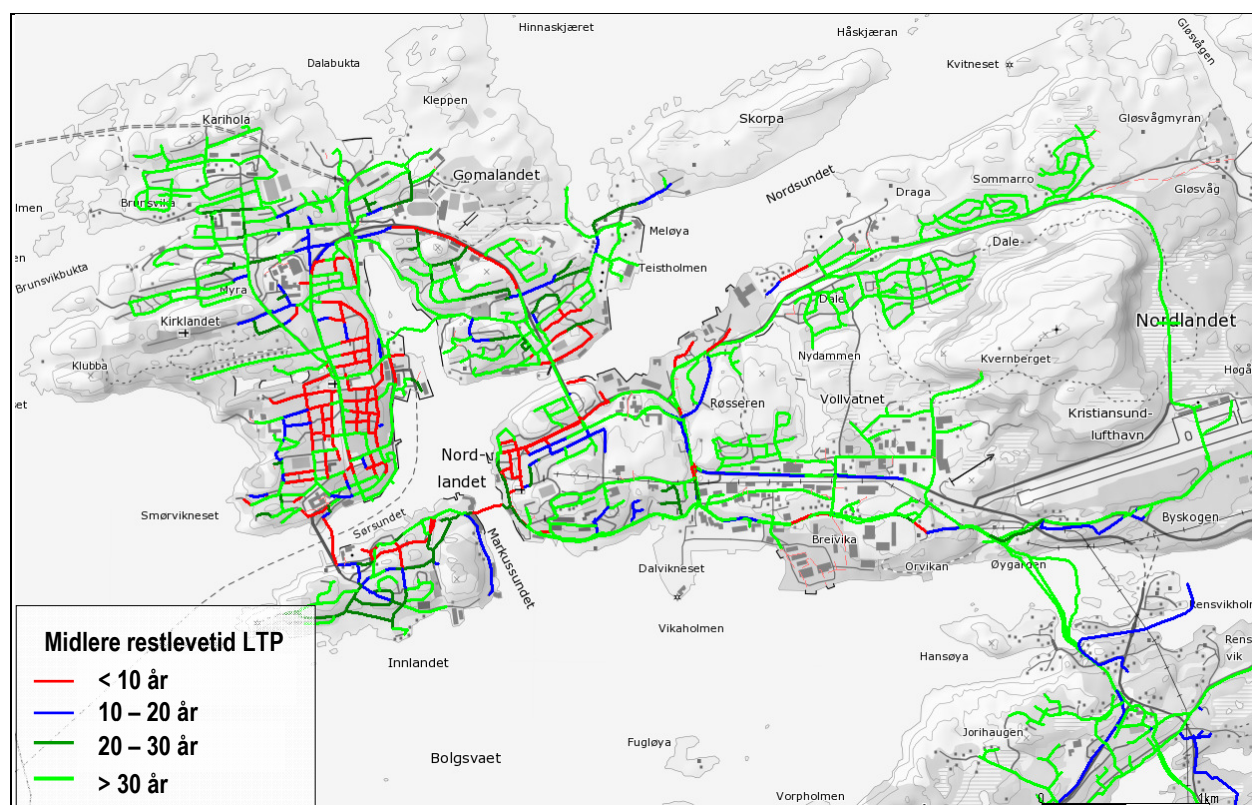
For å motvirke forfallet i ledningsnett er det nødvendig med en viss utskiftingstakt. Dersom utskiftingstakten eller ledningsfornyingen er for lav, vil kvaliteten på ledningsnettet reduseres slik at forekomsten av lekkasjer og ledningsbrudd øker. Brudd og lekkasjer er forbundet med øket risiko for innsug av forurenset grøftevann i tilfelle trykkbortfall eller undertrykk, hvilket kan oppstå ved store lekkasjer eller store vannuttak, eksempelvis til brannslukking.

En egen analyse av framtidig behov for fornying av vannledningsnett er utført i samarbeid med SINTEF. Denne analysemetodikken kalles LTP, som står for "Long term planning", altså langtidsplanlegging. Analysen er basert på data fra vannverkets ledningsdatabase der den enkelte vannlednings alder, dimensjon og materiale er registrert. Ut fra disse egenskapene og tilleggsinformasjon om kvalitet på anleggsarbeid er ledningsnett inndelt i 8 rørgrupper. Levetid for ledninger i den enkelte rørgruppe er fastsatt i form av levetidsfunksjoner basert på SINTEFs generelle kunnskap om ledningsteknologi og erfaringer fra tilsvarende analyser.

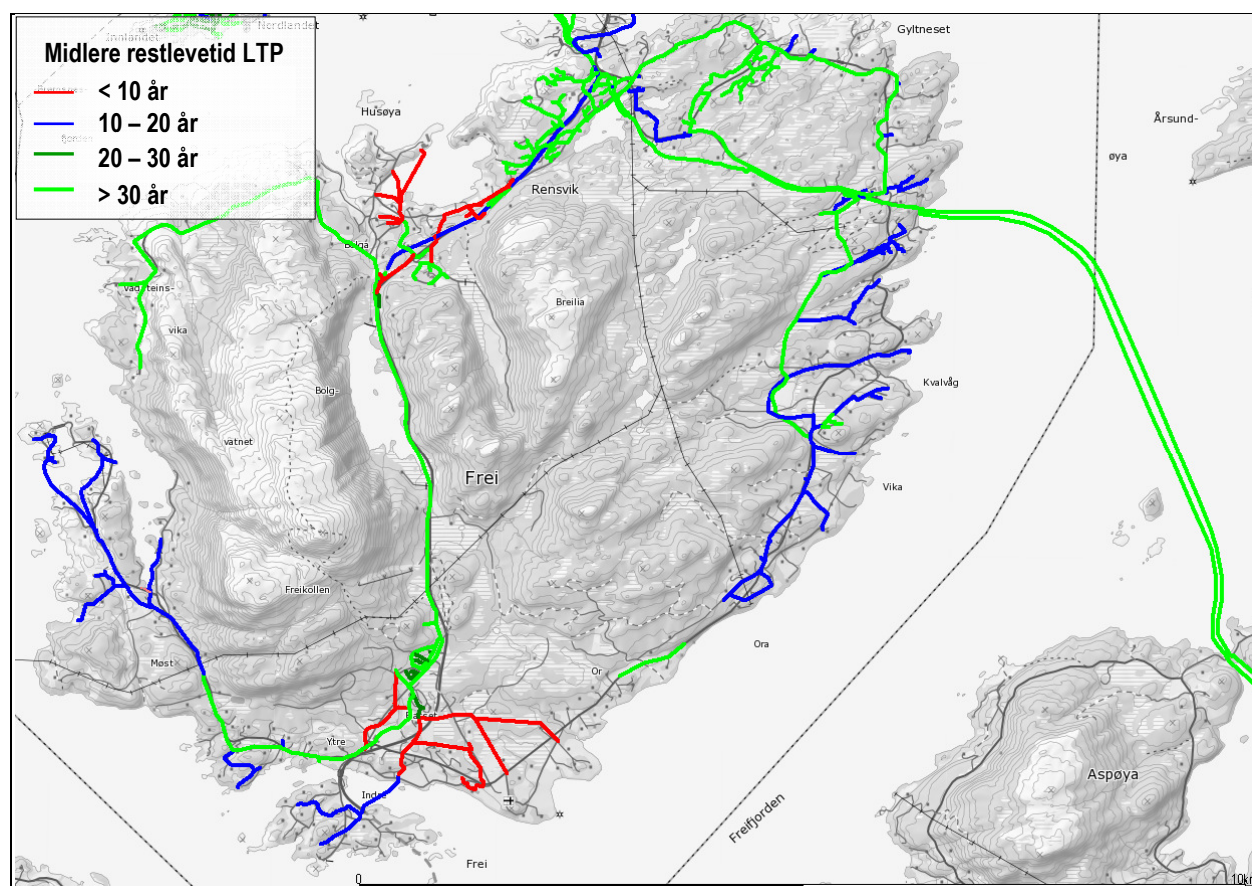
For å motvirke forfallet i ledningsnett viser analysen et fornyingsbehov på 2,3 km hovedledning per år i perioden 2010 – 2020. Dette gjelder ledningsnett utenom overføringsledningene Omsundet - Ørnvika – Storvatnet som er nærmere vurdert foran.

Dagens utskiftingstakt, ca 1 km/år, bør ut fra dette opptrappes kraftig. Utskiftingstakten som anbefales, cirka 2,3 km pr år, innebærer at omtrent 1% av ledningsnett fornyes årlig. Dette innebærer grovt sett at vannledninger i snitt blir liggende til de er 100 år gamle før de utskiftes.

På følgende kart vises restlevetid for ledninger basert på en forenkling av LTP-analysens resultater. Det gjøres oppmerksom på at en rekke tilleggsvurderinger må gjøres for prioritering av tiltak på de enkelte ledningsstrekk. Kartene illustrerer at fornyingsbehovet i hovedsak er knyttet til gamle støpejernsledninger i bysentrum og plastledninger med lav kvalitet på Freiøya.



Figur 17 Midlere restlevetid; kart 1



Figur 18 Midlere restlevetid; kart 2



**Tiltaksvurdering:**

For å motvirke forfallet i ledningsnettet tas sikte på gjennomsnittlig fornying av 1,9 km hovedledninger per år utenom hovedledningene Storvatnet – Ørnvika – Omsundet. Dette er 0,4 km/år mindre enn anbefalt i LTP-analysen. Dette skyldes at styrking av Freifjord-kryssingen med ny ledning nr. 3 av sikkerhetsårsaker gis prioritet på bekostning av fornyingstakten i øvrig nett. Medregnet ny ledning i Freifjorden blir samlet fornying 2,6 km/år i planperioden.

Følgende områder bør ha prioritet ved ledningsfornyning:

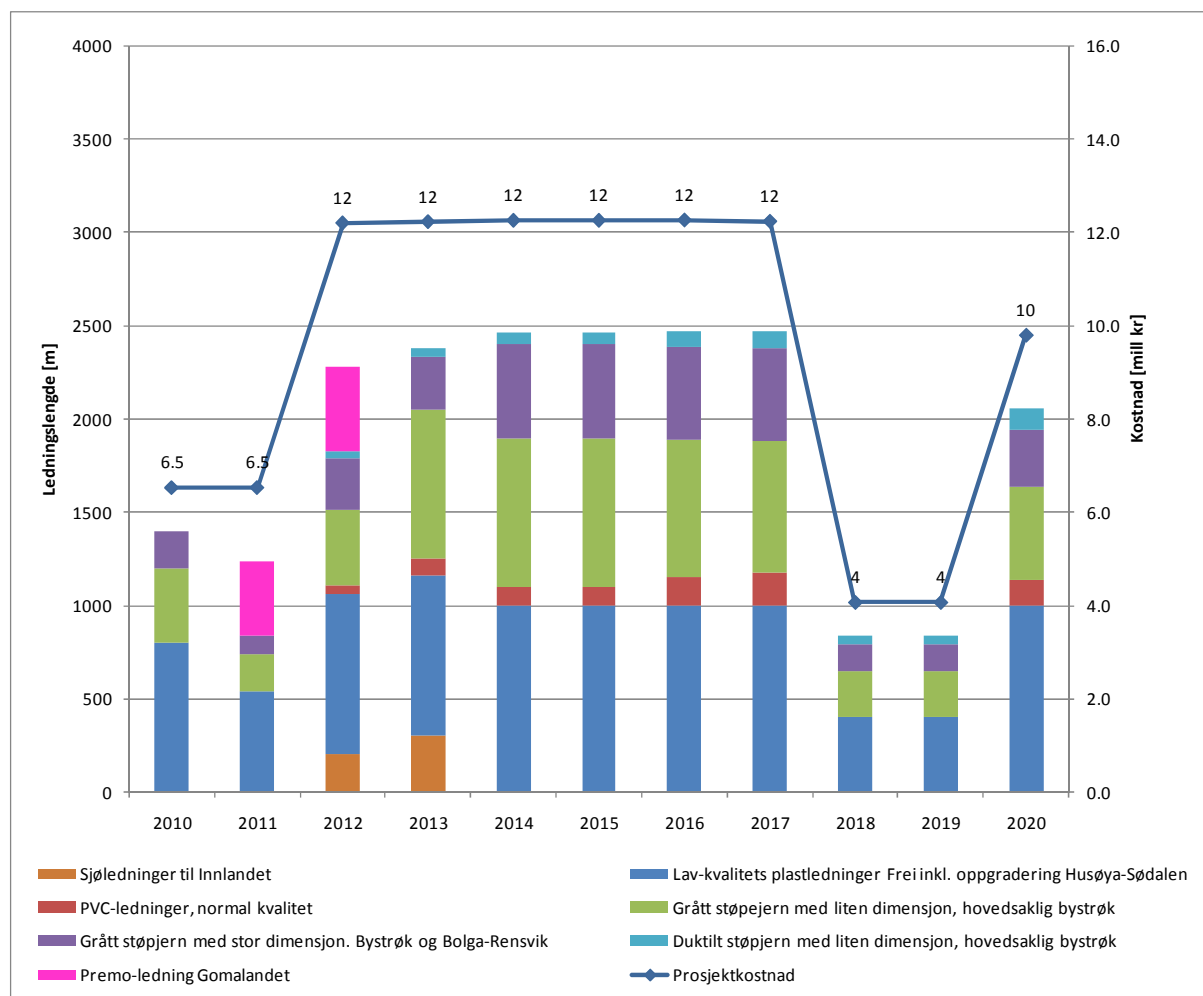
- Viktige hovedledninger med lav forventet restlevetid:
  - "Premo-ledning" langs riksveg 70 på Gomalandet (dårlig tilstand)
  - Sjøledninger til Innlandet over Markussundet og Sørsundet
  - "Bolgaledningen" mellom Bolga og Rensvik (tilstand bør undersøkes)
- Sødalen – Husøya der nettet bør forsterkes også for å tilrettelegge utbyggingsområder.
- Eldre støpejernsledninger i bysentrum med høy bruddrate og sannsynligvis høyt lekkasjenivå.

Et forslag til investeringsplan for ledningsfornyning utenom strekningen Storvatnet – Omsundet er vist på Figur 19.

Det bør utarbeides en saneringsplan for vannledningsnettet der fornying av ledningsstrek fastsettes mer detaljert og koordineres med planlagte tiltak på annen infrastruktur (vei, avløpsnett, el-kabler og evt. gass- eller fjernvarmeledninger).

Kostnader for 1,9 km årlig fornying av hovedledninger er kalkulert til 9,5 mill. kr/år.

Et overordnet forslag til investeringsnivå og prioritering av ledningstyper i planperioden er vist på følgende figur.

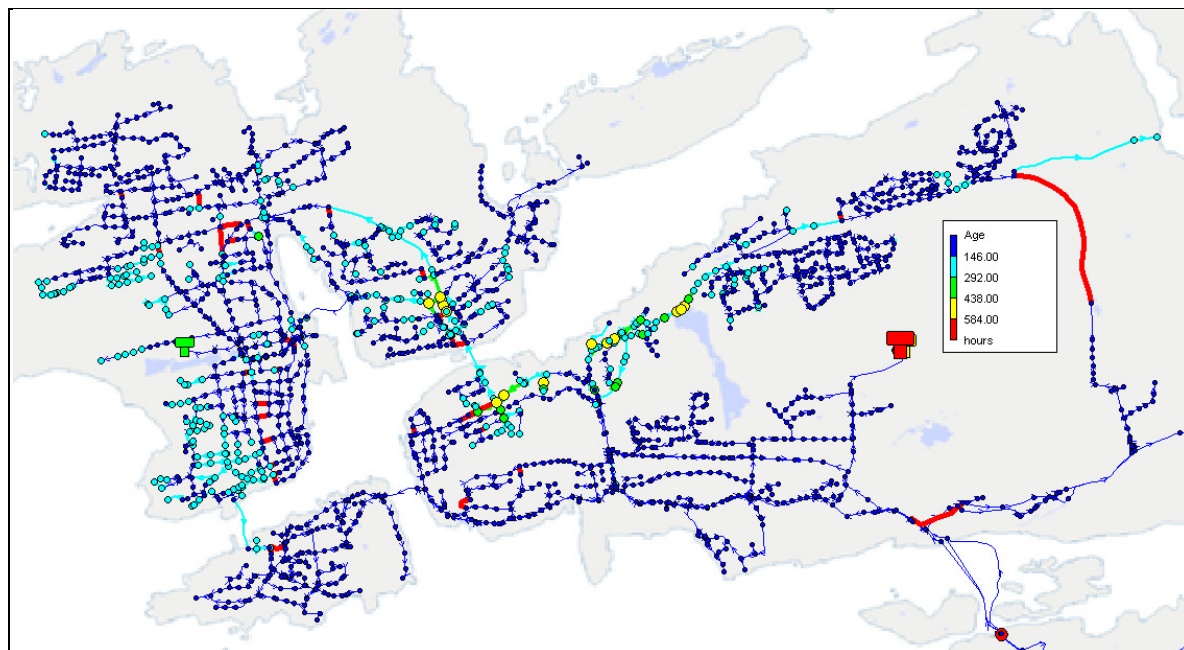


Figur 19 Overordnet forslag til ledningsfornying 2010 – 2020

Redusert fornying i 2018 og 2019 skyldes store investeringer i ny sjøledning over Freifjorden disse årene, jfr handlingsplan i kapittel 7.

## 5.5 Sikring av vannkvalitet på ledningsnett

Simuleringer med nettmodell viser høy oppholdstid i basseng Kvernberget foruten ledninger som er avstengt på grunn av inndelinger i trykk- og lekkasjesoner.



Figur 20 Beregnet vannalder

Følgende tiltak er i denne sammenheng aktuelle:

1. Revisjon av soneinndeling med vurdering av om antall stengte ledninger kan reduseres, eksempelvis ved bruk av to-sidig måling av lekkasjesoner.
2. Rutinemessig spyling ihht spyleplan der stengte ledninger og endeledninger prioriteres.
3. Sikre døgnutjevning og vannutskifting i basseng.

Andre tiltak for å sikre at vannkvaliteten opprettholdes helt fram til abonnent er:

4. Generelt forbud mot sprinklertesting. Ukontrollerte tappetester kan medføre utspylinger og undertrykk. Sprinklertester bør utføres i kontrollerte former i samarbeid med vannverket.
5. Innføre krav om sikring mot tilbakestrømming av forurensning fra installasjoner tilkoblet vannverket.
6. Innarbeiding av rutiner ved arbeid på trykkløst nett (reparasjon av vannlekkasjer m.v.) som sikrer hygienisk utførelse, desinfeksjon eller varsling om forurensningsfare til berørte abonnenter.
7. Kartlegging og utbedring av hygienisk uheldig utforming av ledningsnett (felleskummer, usikrede lufte- og brannventiler o.l.)
8. Sikring av god hygienisk utforming av nyanlegg gjennom VA-norm.

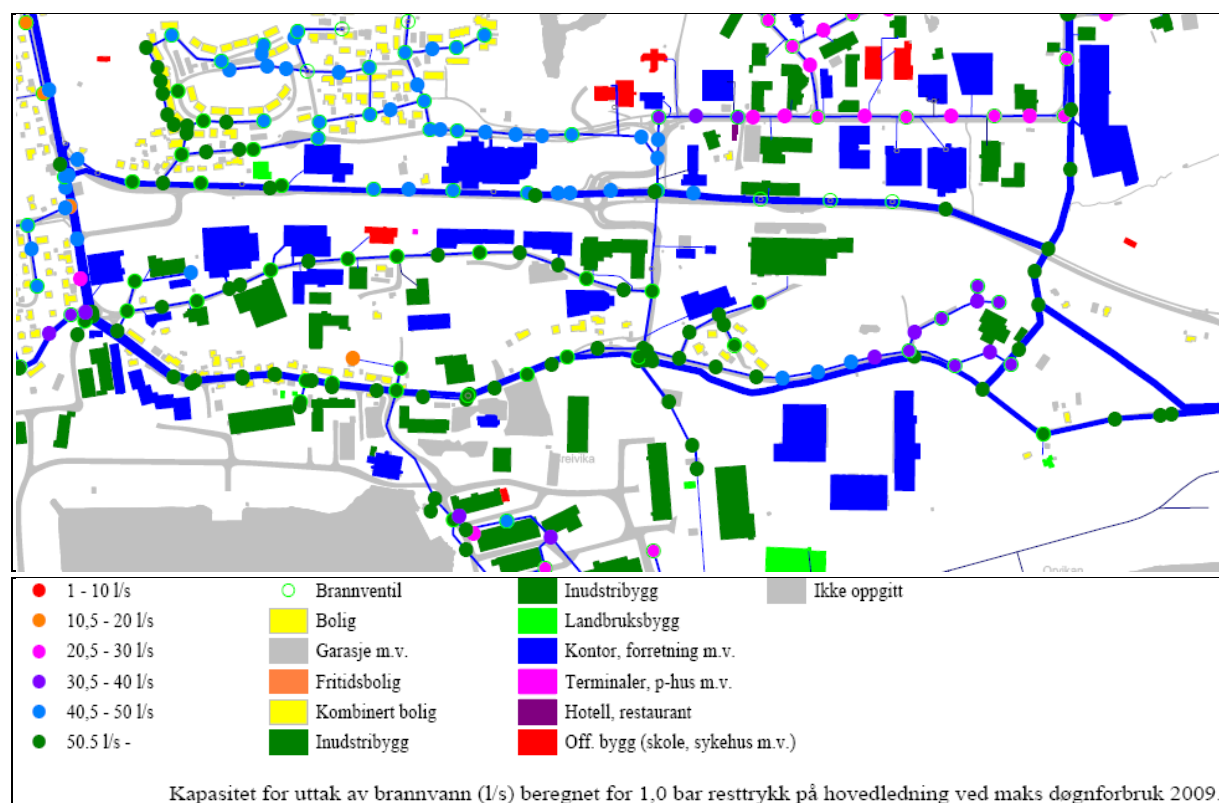
Lekkasjer medfører fare for innsug av forurensning. Styrket innsats for lekkasjereduksjon er forutsatt i hovedplanperioden. Dette, samt økt ledningsfornyning vil bidra til å sikre vannkvaliteten i ledningsnett.

**Tiltaksvurdering:** Samtlige tiltak 1 – 8 foran anbefales gjennomført. Tiltakene kan i stor grad utføres som endring av rutiner for vannverkets administrasjon og drift.

## 5.6 Vann til brannslukking

Framskaffing av brannvann har historisk vært en viktig funksjon for vannverkene. Mange steder var det også en viktig drivkraft i vannverksutbyggingen.

Ved hjelp av nettmodell er det utført beregninger for å framskaffe et overordnet bilde av kapasitet for uttak av slokkevann fra vannledningsnett. Det er utarbeidet foreløpige "slokkevannskart" av typen vist nedenfor. Eksempelet er ment for illustrasjon og er ikke fullstendig. Blant annet kan kapasiteten stedvis økes ved åpning av ventiler.



Figur 21 Eksempel på "slokkevannskart"

Beregnet kapasitet er vurdert mot retningsgivende slokkevannskrav:

- kun tankvognbasert slokkevann i spredtbygd strøk med liten spredningsfare
- 20 l/s for småhusbebyggelse/boligområder
- 50 l/s for annen bebyggelse (industri, forretning, bysentrum)

Følgende ledningstiltak er funnet aktuelle for å øke kapasiteten:

- Utbedre "flaskehals" ved Roligheten (samme tiltak som i kap. 5.3.2.)
- Etablere tosidig forsyning til Røsslyngveien.
- Ombygging og styrking av distribusjonsnett i området Husøya – Bolga – Sødalen.
- Vurdere soneinndeling med tanke på større grad av tosidig forsyning. Gjelder særlig lekkasjesoner i bysentrum.



Generelt foreslås følgende strategi for forsyning av slokkevann fra vannverket:

1. Gjennomføre foran nevnte kapasitetsøkende ledningstiltak.
2. Videreutvikle samarbeidet mellom vannverk og brannvesen om kapasitetsøkende manøvrering i en brannsituasjon (åpning av soneventiler, øking av trykk o.l.)
3. Fortsette arbeidet med kartlegging av vannverkets kapasitet til forsyning av slokkevann ved å verifisere og forbedre hydraulisk nettmodell.
4. Ut fra bebyggelsens art, brannvesents organisering og utrustning m.v. definere områder med ulike standardkrav til slokkevann:
  - a. kun tankvognbasert slokkevann i spredtbygd strøk med liten spredningsfare
  - b. 20 l/s for småhusbebyggelse/boligområder
  - c. 50 l/s for annen bebyggelse (industri, forretning, bysentrum)
5. Sammenstille resultater av pkt 1 og 2 på kart (forbedrede versjoner av slokkevannskart) som overordnet beslutningsgrunnlag
6. Benytte oppdatert nettmodell til særskilte hydrauliske vurderinger i enkeltsaker.
7. I tilfelle standardkrav ikke kan dekkes med uttak fra vannverket:
  - a. foreta særskilte branntekniske vurderinger for å vurdere om lavere slokkevannsdekning enn standardkravet aksepteres av brannvesenet
  - b. vurdere bruk av alternative slokkevannskilder, f.eks Vanndammen eller sjø
  - c. gjennomføre kapasitetsøkende tiltak på vannverket dersom det samlet vurdert er i vannverkets og abonnentenes interesse (jfr VA/miljøblad 82/2008)
8. Stille ledig vannverkskapasitet til disposisjon for sprinklervannsuttak, men ikke gi særskilte garantier for leveranser til sprinkleranlegg. Det advares mot å motta anleggsbidrag fra sprinklerinteressenter da dette kan medføre tvil om utvidede leveringsforpliktelser.
9. Ta hensyn til vannverkskapasitet ved lokalisering av utbyggingsområder i arealplaner.
10. Kreve tilfredsstillende løsning for slokkevann dokumentert som forutsetning for byggetillatelse.

#### **Tiltaksvurdering:**

Det legges ikke opp til separat gjennomføring av ledningstiltak for å øke slokkevannskapasiteten, men at det tas hensyn til foreslåtte tiltak ved planlegging for ledningsfornying.

Videre kartlegging av vannverkskapasiteten og utvikling av hydraulisk nettmodell anbefales. Det samme gjelder samarbeid med brannvesen og administrativ håndtering i tråd med anbefalingene over.

## 5.7 Tilrettelegging for utbyggingsområder

I høringsutkast til kommuneplanens arealdel for 2009 – 2020 er framtidige utbyggingsområder vist som utvidelser av allerede utbygde områder.

### Tiltaksvurdering:

Utvidelse av hovedsystem synes ikke nødvendig for å dekke utbyggingsområder avsatt i arealplanen, men vannforsyningen i området Husøya – Sødalen må styrkes for planlagt industriutbygging. Dette kombineres med ledningsfornyning som det er stort behov for i området. (Jfr. kap 5.4.)

I tilfelle utbygging i området Jørihaugen må vannledningsnettets utbygges til ringsystem. Dette forutsettes bekostet av utbygger.

Kostnader til opparbeiding av vannforsyning internt i utbyggingsområdene forutsettes generelt dekket av utbygger, ikke av vannverket. Dette jfr. gjeldende praksis.

## 5.8 Forsyningsområde

Hovedvannverket dekker bortimot 100 % av vannbehovet i kommunen. Områder uten kommunal vannforsyning omtales i det følgende.

### Grip

På Grip er det anslagsvis 35-40 fritidseiendommer, en serverings-/overnattingsbedrift (Gripkroa) og betydelig turisme, hovedsaklig dagsbesøk i sommersesongen.

Vannforsyningen er basert på takvann/cisternevann supplert med medbrakt vann for drikke og matlaging. Det er i dag ingen fastboende på Grip og området faller utenfor det aktuelle forsyningsområdet for vannverket.

### Yttervika

I Yttervika på Freiøya finnes et privat vannverk som forsyner anslagsvis 15 husstander samt en bedrift. Området ligger nær det kommunale systemet. Dersom de private eierne ønsker tilknytning til vannverket vil dette være mulig å realisere.

### Enkelthus/hytteeiendommer

Ut over overnevnte er kun registrert en håndfull enkeltboliger og fritidshus som ikke er forsynt fra det kommunale vannverket.

### Annet

På sikt kan gjensidig forsyning med Averøy vurderes, jfr kapittel 4.1 Vannkilder. Dette kan tas opp f. eks. i forbindelse med neste rullering av hovedplanen.

### Tiltaksvurdering:

Det legges ikke opp til vesentlig utvidelse av forsyningsområdet i planperioden.

Det gjøres en nærmere kartlegging og vurdering av områder og boliger/fritidshus uten kommunal vannforsyning.

## 5.9 Damanlegg

Vannverket har ansvaret for følgende demninger:

1. Dam ved Storvatnet – kommunens hovedvannkilde
2. Dam ved Bolgvatnet – kommunens krisevannkilde
3. Dam ved Drabovatnet – ervervet av kommunen på 1950-tallet for framtidig bruk til vannforsyning. Er ikke tatt i bruk.
4. "Vanndammen" – byens tidligere drikkevannsreservoar – i alt 4 dammer
  - a. Rolighetsdammen (Svanedammen)
  - b. Mellemdammen
  - c. Vesterdammen
  - d. Storsanddammen (Gravemdammen)
5. 2 stk dammer på Innlandet (tidligere drikkevannsreservoar – nå nedtappet)

En del av anleggene har liten relevans for dagens drikkevannsforsyning. Når det gjelder sikkerhet og beredskap er dette behandlet i en egen beredskapsplan for dammer. Denne inneholder også mer informasjon om de enkelte anleggene.

### Tiltaksvurdering:

Følgende tiltak er aktuelle:

- Bygging av fast overløp på Storsanddammen.
- Rehabilitering og bygging av fast overløp på dam ved Drabovatnet.
- En del mindre tiltak.

Ut fra vurderinger fra kommunens vassdragsteknisk ansvarlige avsettes kr 2,0 mill. til formålet. Et eventuelt pålegg om tiltak ved Bolgvatnet kan utløse et større investeringsbehov.



## 6 ADMINISTRATIVE FORHOLD

### 6.1 Organisering og bemanning

Vannverket sorterer administrativt under Byingeniøren som er en av 5 tekniske enheter i Kristiansund kommune.

I tillegg til vannverksoppgaver håndterer Byingeniøren kommunaltekniske oppgaver innen vei/trafikk, samferdsel, bolig- og næringsområder, avløp og renovasjon. Enheten står for forvaltning, prosjektering, bygging, drift og vedlikehold av tekniske anlegg samt drift av bil- og maskinpark, verksted og lagerhold i tillegg til oppgaver innen økonomi og saksbehandling.

I 2009 er 12 årsverk hos Byingeniøren tilknyttet vannverket:

- ingeniører (ledelse/plan/drift): 5 årsverk
- merkantilt ansatte: 0,9 årsverk
- rørleggerkontroll: 0,6 årsverk
- fagarbeidere (drift): 5,5 årsverk

Byingeniørens anleggsavdeling kommer i tillegg til de som er nevnt ovenfor. Når anleggsavdelingen utfører oppdrag for vannverket foregår dette som kjøp av tjenester (internfakturering). Anleggsavdelingen utfører det vesentligste ledningsfornyingen, dvs. utskifting av gammelt ledningsnett. Nye anlegg bygges dels av private aktører og dels av anleggsavdelingen.

I forhold til dagens oppgaver vurderes bemanningen å være for knapp innen rørleggerkontroll, ledningskartlegging, lekkasjesøk og drift av vannbehandling. I tillegg begrenser ingeniørkapasiteten planmessige gjennomføring av tiltak.

For å øke innsatsen innen lekkasjekontroll og ledningsfornying, optimalisere drift av behandlingsanlegg, hente inn etterslep innen ledningskartlegging og rørleggerkontroll og gjennomføre hovedplantiltak anses det som nødvendig å øke bemanningen med 5 årsverk fordelt som følger:

- ingeniører: 2 årsverk
- rørleggerkontroll: 1 årsverk
- fagarbeidere: 2 årsverk



## 6.2 Informasjonssystemer

### Ledningsbase

En pålitelig og komplett oversikt over vannverkets ledninger er en nødvendighet for en rekke planleggings-, drifts- og forvaltningsoppgaver. Vannverket benytter Gemini VA som ledningsbase. Ledningsbasen er generelt av god kvalitet utenom Freiøya der registreringene er mangelfulle. Det er også et etterslep når det gjelder registrering av nyanlegg. Det er utbyggers ansvar å framskaffe registreringer for nyanlegg. Dessverre leveres ofte data av lav kvalitet som medfører tidkrevende arbeid med kontroll og pålegg om heving av datakvaliteten. Den kvalitetsmessig beste løsningen vil være om vannverket selv står for innmåling og feltregistrering, men dette forutsetter økt bemanning.

Data som beskriver vannforsyningssystemets funksjon er i liten grad etablert (trykksoner, lekkasjesoner, topologi/ledningssammenheng). Dette bør gjøres både for å bedre oversikten for driftspersonell og for å bedre grunnlaget for hydraulisk nettmmodell.

### Nettmmodell

Vannverket bør ha tilgang til en operativ nettmmodell for kapasitets-, kvalitets- og sikkerhetsvurdering av forsyningssystemet.

Som en del av hovedplanarbeidet ble det i 2009 opprettet en hydraulisk nettmmodell basert på geometri eksportert fra ledningsbasen (Gemini VA) og forbruksdata registrert i SD-anlegg. Denne modellen er egnet til overordnet bruk. Modellen bør detaljeres videre og verifiseres med trykktapsmålinger.

### SD-anlegg

SD-anlegg (Sentralt Driftskontrollanlegg) benyttes til kontinuerlig overvåking og styring av behandlingsprosesser og vanddistribusjon. Ytterligere tilrettelegging av systemet for lekkasjeovervåking, driftsoptimalisering av behandlingsprosesser og utjevning av vannproduksjon er særlig aktuelt i planperioden.

### Stikkledningsarkiv

Data for stikkledninger bør overføres til vannverkets ledningsbase. Informasjon om stikkledninger er viktig bl.a. ved lekkasjesøking.

### System for forvaltning av vannmålere

Opplysninger om årlig målerstand for 1920 vannmålere håndteres i dag manuelt og krever ca 2 månedsverk. Anskaffelse av automatiserte system der abonnenten rapporterer målerstand via internet eller telefon vurderes som aktuelt.

### System for håndtering av meldinger fra publikum

Meldinger om unormal vannkvalitet, høyt/lavt trykk, manglende forsyning osv. bør registreres systematisk med kartfesting, kontaktinformasjon, oppfølgingsansvar og tilbakemelding til abonnent/publikum. Til dette formålet finnes utmerket programvare som det vil være aktuelt å innføre som tiltak.

### System for varsling til publikum

Vannverket informerer i dag om planlagt vedlikeholdsarbeid med betydning for abonnenter (vannavslag for vedlikehold, spyling av rørrnett osv.) via presse og kommunens internettsider.

Dette blir fra årsskiftet 2009 – 2010 supplert med et system som varsler berørte abonnenter direkte med telefoniske tekst- og talemeldinger. Systemet kan også benyttes til målrettet informasjon ved ikke planlagte hendelser (ledningsbrudd o.l.).

#### **Aktuelle tiltak:**

- økt ledningskartlegging i vannverkets regi for å komplettere og heve kvaliteten på ledningsbasen
- videreutvikling av nettmodell og tilpassing av SD-system
- supplere ledningsbasen med fagdata og stikkledninger
- ta i bruk nye systemer for vannmålerdata, meldingshåndtering og varsling

En del tiltak vil ha konsekvenser for organisering og bemanning. Ressursbehov, oppgavefordeling og framdrift bør avklares planmessig.

Disse tiltakene foreslås gjennomført i prosjektform med intern prosjektleder og delvis bruk av eksterne krefter til opplæring og systemtilpassing.

## **6.3 Dokumentasjon av tjeneste- og kostnadsnivå**

Økonomiske nøkkeltall for vannforsyningsområdet publiseres i kommunens årsmelding der avgiftsnivå sammenlignes med andre kommuner.

Ved sammenligning med andre vannverk bør standarden på vannforsyningen vurderes i tillegg til kostnadene. Norsk Vann har utviklet prosedyrer for slik sammenligning ved såkalt "benchmarking". Hensikten er å bidra til at vannverkene oppnår riktig standard på tjenestene og produserer dem så kostnadseffektivt som mulig. I tillegg til ressursbruk sammenlignes måloppnåelse innen vannkvalitet, sikkerhet, forsyningsstabilitet og lekkasjenivå. I 2008 deltok 41 kommuner, deriblant Molde og Ålesund.

Kristiansund kommune tar sikte på deltakelse i Norsk Vanns prosjekt for sammenlignende effektivitetsmåling ("benchmarking") innen 2011.

## **6.4 Miljøpåvirkning**

### **6.4.1 Miljøkonsekvenser av hovedplanen**

I hovedplanen er klima- og energiaspektet ivaretatt på følgende vis:

- Det legges ikke opp til store, ressurskrevende endringer i infrastrukturen.
- Det legges opp til lekkasjereduksjon som innebærer mindre energi til pumping og frigjør vannressurser på Straumsnes. Lekkasjereduksjon gir dessuten redusert belastning på avløpspumpestasjoner og renseanlegg.

- Det legges opp til redusert kjemikalieforbruk gjennom driftsoptimalisering og lekkasjereduksjon.
- Det legges ikke opp til større naturinngrep. Det mest omfattende tiltaket er kryssing av Freifjorden med en tredje ledning som i hovedsak legges oppå sjøbunnen.

Fornyng av ledningsnettene innebærer stor ressursbruk men er nødvendig for å opprettholde standarden på vannforsyningen og oppnå de fordelene som lekkasjereduksjon innebærer. Gravefrie metoder (boring, inntrekking i gammelt rør o.l.) bør undersøkes der det kan være mindre ressurskrevende. Mange steder vil det likevel være mest aktuelt med oppgraving på grunn av samtidig separering av ledningsnett for avløpsvann. For å minimere ressursbruken vil tverretattlig samordning av gravearbeidene være nødvendig.

#### 6.4.2 Særskilte miljøtiltak

Bystyret vedtok i 2009 klima- og energiplan for kommunen. Følgende tiltak er relevante for vannverket:

##### Redusere klimautslipp/øke bruken av fornybar energi

| Pri | Tiltak                                                                                                                                                                              | Kostnad                                          | Innen      | Ansvar                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| 1   | Kartlegge energibruken innenfor VAR området. Kartlegge energibruken ved kommunens bruk av andre kjøretøy og leiebiler                                                               | Utredning 200.000 kr VAR<br>Utredning 200.000 kr | 31.03.2010 | Byingeniøren<br>m/ konsulenthistan                    |
| 2   | Utarbeide plan for tiltak for å redusere kjøring og utfasing av kommunale kjøretøy med store utslipp                                                                                | Inngår i tiltak 1)                               | 31.03.2010 | Byingeniøren                                          |
| 3   | Alle kommunale biler, med unntak av laste- og brannbiler samt vare-/spesialbiler skal ha mindre utslipp enn 100 gram CO <sub>2</sub> per km (Gjelder både egne biler og leiebiler.) |                                                  | 2015       | Byingeniøren samt øvrige enheter som disponerer biler |

##### Økt klima og energikompetanse

| Pri | Tiltak                                                                                            | Kostnad | Innen     | Ansvar      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-------------|
| 1   | Kommunenes innkjøpssamarbeid vektlegger klima og miljøvennlige produkter ved innhenting av anbud. |         | 1.10.2009 | Økonomisjef |

I tillegg til overnevnte skal vektlegges at materiell som anskaffes til vannverket skal være tilvirket under gode etiske og sosiale forhold. Vannverket står for betydelige anskaffelser og globaliseringstrenden med flytting av produksjon til lavkostland gjelder også vannverksmateriell.

Kartlegging av energibruk og utslippsreduksjon fra kjøretøy skal gjennomføres som angitt i klima- og energiplanen.

Det skal arbeides med innkjøpsprosedyrer som sikrer at materiell som anskaffes til vannverket skal være miljøvennlig og tilvirket under gode etiske og sosiale forhold.

## 7 HANDLINGSPLAN

Nedenfor er anbefalte hovedplantiltak vist med kostnader og prioritet for gjennomføring. Kostnader er beregnet for prisnivået i 2009. Usikkerheten i beregningene er vurdert til  $\pm 30\%$ .

| Nr         | Tiltak                                 | 2010        | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        | 2020        | Sum          |
|------------|----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| I01        | Diverse tiltak vannverk                | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 44           |
| I02        | Ledningsfornyng                        |             | 6.5         | 6.5         | 12          | 12          | 12          | 12          | 12          | 4           | 4           | 10          | 91           |
| I03        | Anlegg for krisevann                   |             | 7.5         | 7.5         |             |             |             |             |             |             |             |             | 15           |
| I04        | Ekstra ledning Freifjorden             |             |             |             |             |             |             |             |             | 13          | 13          |             | 26           |
| I05        | Ekstra ledning Nordsundet              |             |             | 5           |             |             |             |             |             |             |             |             | 5            |
| I06        | Tiltak tidl. Kristiansund kommune      | 6           | 1.5         | 0.5         |             |             |             |             |             |             |             |             | 8            |
| I07        | Tiltak tidligere Frei kommune          | 1.9         | 2           |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 3.9          |
| <b>Sum</b> | <b>Investeringstiltak</b>              | <b>11.9</b> | <b>21.5</b> | <b>23.5</b> | <b>16</b>   | <b>16</b>   | <b>16</b>   | <b>16</b>   | <b>16</b>   | <b>21</b>   | <b>21</b>   | <b>14</b>   | <b>192.9</b> |
| D01        | Informasjonssystemer                   |             | 0.5         | 0.5         | 0.5         | 0.5         | 0.5         | 0.5         | 0.5         | 0.5         | 0.5         | 0.5         | 5            |
| D02        | Planlegging og kontroll, økt bemanning |             | 0.6         | 1.3         | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 17.9         |
| D03        | Lekkasjekontroll m.m, økt bemanning    |             | 0.5         | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 9.5          |
| <b>Sum</b> | <b>driftstiltak</b>                    |             | <b>1.6</b>  | <b>2.8</b>  | <b>3.5</b>  | <b>3.5</b>  | <b>3.5</b>  | <b>3.5</b>  | <b>3.5</b>  | <b>3.5</b>  | <b>3.5</b>  | <b>3.5</b>  | <b>32.4</b>  |
|            | <b>Totalt</b>                          | <b>11.9</b> | <b>23.1</b> | <b>26.3</b> | <b>19.5</b> | <b>19.5</b> | <b>19.5</b> | <b>19.5</b> | <b>19.5</b> | <b>24.5</b> | <b>24.5</b> | <b>17.5</b> | <b>225.3</b> |

Tabell 3 Handlingsplan 2010 – 2020 (mill. kr)

Tiltak I01 omfatter utbygging av sonevannmålere (jfr. kap. 3.3), oppgradering av trykkøkingsstasjoner (jfr. kap. 5.2), tiltak for å bedre sikkerhet mot tilbakeslag og innsug av forurensninger (jfr. kap. 5.5) og diverse tiltak på damanlegg (jfr. kap 5.9). I tillegg inngår fornyng av kjøretøy og uforutsette tiltak.

Tiltak I02 omfatter ledningsfornyng utenom overføringsanlegg Storvatnet – Ørnvika, inkludert oppgradert vannforsyning til utbyggingsområde Sødalen – Husøya. Jfr. kap. 5.4.

Tiltak I03 gjelder oppgradering av krisevannsforsyningen fra Bolgvatnet og etablering av opplegg for nødvann. Jfr. kap. 4.3 og 4.4.

Tiltak I04 er ny, ekstra sjøledning for kryssing av Freifjorden. Jfr. kap 5.3.1.

Tiltak I05 er ekstra ledning over Nordsundet for økt forsyningssikkerhet. Jfr. kap 5.3.2.

Tiltak I06 er ledningstiltak som ble fastlagt av administrasjonen i tidligere Kristiansund kommune.

Tiltak I07 er en rekke tiltak knyttet til pumpestasjoner, ledningsnett, driftsovervåking og ledningskartlegging som ble fastlagt av administrasjonen i tidligere Frei kommune.



Tiltak D01 gjelder innføring og utvikling av fagsystemer for vannverksdrift og kundeoppfølging. Se kap. 6.2.

Tiltak D02 og D03 er økt bemanning for styrket lekkasjekontroll, optimalisert drift av vannbehandling, innhenting av etterslep innen ledningskartlegging og rørleggerkontroll og økt kapasitet for planlegging og gjennomføring av hovedplantiltak. Se kap. 6.1.

#### Plan- og utredningsoppgaver

For 4-års perioden 2010 – 2013 anbefales fagutredninger og langsiktig planlegging innen følgende felt:

- Kildeundersøkelse og driftsoptimalisering Storvatnet, jfr. kap. 4.2.
- Tilstandsundersøkelse av stål og Sentab overføringsledninger, jfr. kap. 5.3.1.
- Saneringsplan for ledningsnettet, jfr. kap. 5.4.
- Kapasitetsberegninger og utvikling av nettmodell ihht kap. 5.6.
- Kartlegging av energibruk m.v. ihht kap. 6.4.
- Revisjon av hovedplan (denne planen).

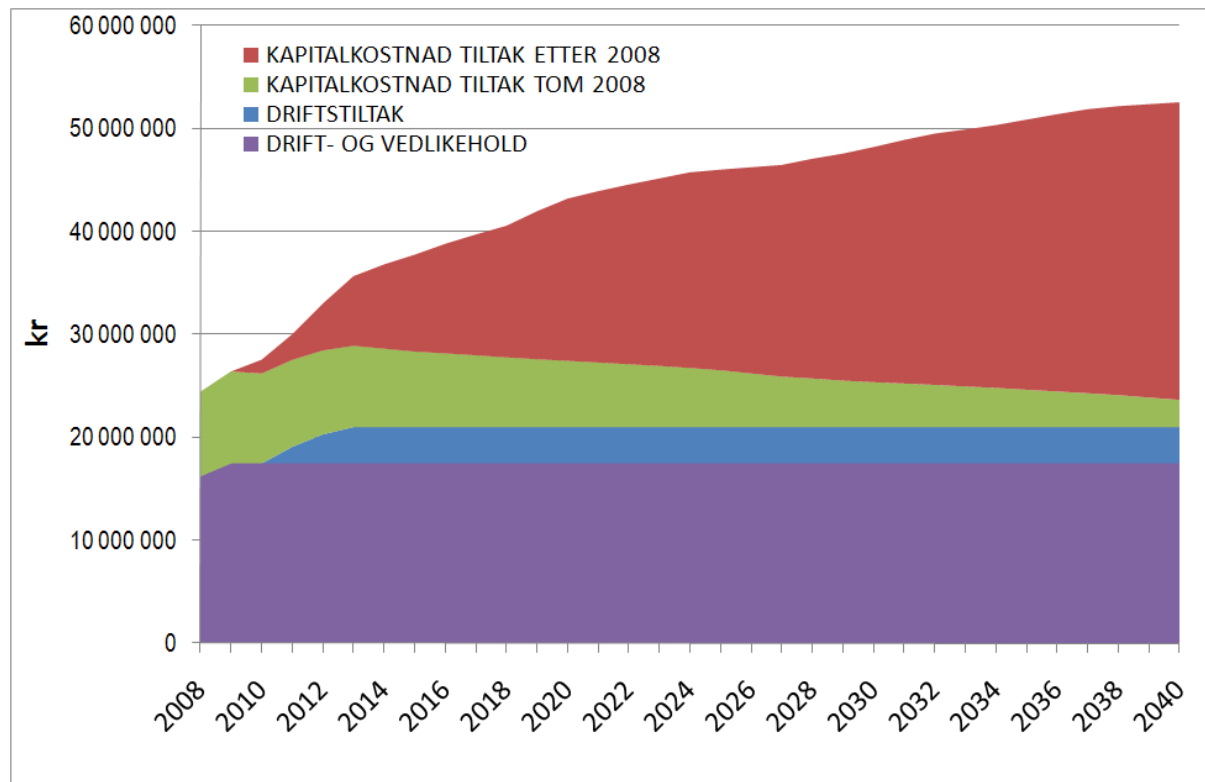
Kostnader til planlegging og prosjektering forutsettes å inngå som del av investeringstiltakene I01 – I07 og driftstiltakene D01 – D03.

## 8 GEBYRUTVIKLING

Utviklingen i vannforsyningsgebyret er prognosert under følgende forutsetninger:

- 100 % gebyrinndekking av kostnadene, dvs. selvfinansiering av vannforsyningen.
- Kapitalkostnader beregnet i henhold til H-2140 Retningslinjer for beregning av selvkost for kommunale betalingstjenester. Dette innebærer lånefinansiering.
- Kalkylerente 5,5 % fra og med år 2010.
- Avskrivninger og rentekostnader iht H-2140 beregnet for alle anleggstiltak. I prinsippet kan driftsfinansiering legges til grunn for anleggstiltak som gjelder planmessig fornying, eksempelvis ledningsfornyning. Slik finansiering vil redusere totalkostnad og usikkerhet i forhold til rentenivå (renteutgifter bortfaller), men vil framskynde kostnadsinndekking. Inn til videre har Byingeniøren besluttet å videreføre lånefinansiering av investeringer.
- Restgjeld 98 mill. kr og fond 4 mill. kr 31.12.2008. Investeringer 13,7 mill. kr i 2009.
- Investeringer lik anleggstiltak i handlingsplan 2010 – 2020, deretter 16,0 mill. kr/år.
- Økte driftskostnader lik driftstiltak i handlingsplan 2010 – 2020, deretter 3,5 mill. kr. årlig. Driftskostnader for øvrig som for 2008, uten stigning i beregningsperioden.
- 0,6 % årlig økning i fakturert forbruk fram til 2018, deretter 0,5 % årlig. Dette samsvarer med prognosert befolkningsvekst.

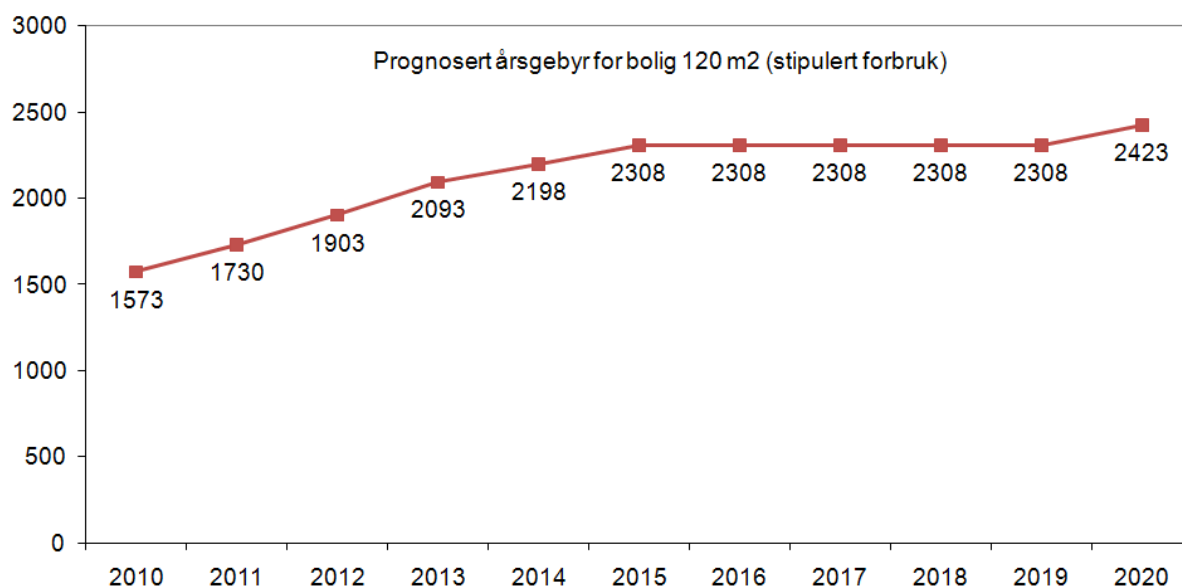
Dette gir følgende utvikling i gebyrgrunnlaget fram mot år 2040:



Figur 22 Prognosert utvikling i gebyrgrunnlag

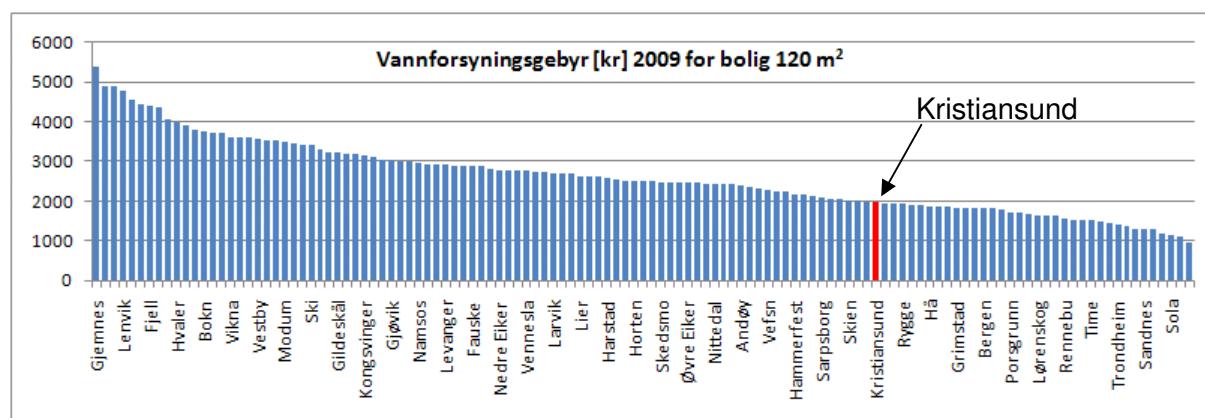
Dette medfører at vannforsyningsgebyret gradvis må økes.

Prognosene tilsier 5 - 10 % årlig gebyrøkning de nærmeste årene og 54 % samlet økning i perioden 2010 – 2020. For en standard bolig på 120 m<sup>2</sup> vil årsgebyret øke ca 850 kr i løpet av perioden:



Figur 23 Prognosert årsgebyr for bolig 120 m<sup>2</sup>

Til tross for økningen forventes gebyrnivået fortsatt å være rimelig, jfr. sammenligningen nedenfor.



Kostnadene til vannforsyning forutsettes fullt ut finansiert med gebyrinntektene.

Gebyrnivået i planperioden 2010 – 2020 økes slik at finansiering av handlingsplanen sikres. Prognosert økning i årsgebyr for en standard bolig på 120 m<sup>2</sup> er ca 850 kr i løpet av planperioden, forutsatt rente 5,5 % p.a.

Omlegging til driftsfinansiert anleggsfornying foreslås vurdert i løpet av 2010.

## **Vedlegg 1**

### **Oversikt over lovverk**

## **OVERSIKT OVER LOVVERK**

### ***Drikkevannsforskriften***

Nærmere omtale finnes i selve hovedplanen.

### ***Vannressursloven (Lov om vassdrag og grunnvann)***

Loven omhandler blant annet konsesjonspliktige tiltak, vannuttak og minstevannføringer, erstatningsansvar og ekspropriasjon.

### ***Brannvann***

"Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver "(brann og eksplosjonsvernloven) gir grunnlaget for kommunen sine plikter bl.a. i forhold til slokkevann frå vannledningsnettet. *Forskrift og veileder* om brannforebyggende tiltak og tilsyn omhandler dette nærmere.

### ***Dammer***

Den viktigste forskriften er *Forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg* hjemlet i *Vannressursloven*. Forskriften har bestemmelser for klassifisering, sikkerhet (IK, kompetanse, beredskap, overvåkning, risikoanalyse), planlegging og dimensjonering, bygging og drift.

### ***Gebyrer***

Vannforsyningsgebyr fastsettes etter reglene i Lov om kommunale vass- og kloakkavgifter og forurensningsforskriften del 4A.

### ***Teknisk forskrift (TEK) og veileder til Plan og bygningsloven (PBL)***

Forskrift og veileder inneholder funksjonskrav og tekniske krav til vannforsyningsanlegg.

### ***IK-MAT forskrift***

Forskrift som skal sikre at internkontroll for å oppfylle næringsmiddelovgivningen utføres. Tilsynsmyndighet er Mattilsynet.

### ***HMS forskrift (Helse, miljø og sikkerhet)***

Forskrift som skal sikre at internkontroll for å sikre at Arbeidsmiljøloven holdes. Arbeidstilsynet er tilsynsmyndighet.

### ***Forskrift om krav til beredskapsplanlegging m.v.***

Forskriften medfører krav om beredskapsplanlegging på grunnlag av risiko- og sårbarhetsanalyse for vannverket.



### ***Standard abonnementsvilkår for vann og avløp***

Standard vilkår som regulerer ansvarsforholdene mellom kommune og abonnent og krav til teknisk utførelse av sanitærinstallasjoner og private VA-anlegg. Regelverket gjøres gjeldende ved vedtak i den enkelte kommune, eventuelt med lokale tilpasninger.

### ***Europeiske standarder***

En rekke europeiske standarder er gjort gjeldende for EU/EØS land. Noen av disse er grove og vil fungere som rammevilkår eller veiledere. Andre er meget detaljerte, for eksempel produktstandarder. Enkelte av standardene påvirker utforming og drift av vannverk i Norge.

### ***VA-miljøblad utgitt av NORVAR/NKF***

VA-miljøblad utgis av NORVAR og NKF i fellesskap. Bladene inneholder tekniske løsninger for vann og vannforsyningsanlegg. Ordningen startet i 1997 og suppleres hvert år med nye blad.

### ***Veiledere fra Folkehelseinstituttet***

Statens institutt for Folkehelse (SIFF) ga på 80-tallet ut en rekke veiledere for ulike sider av vannforsyningen. Disse er i dag erstattet av Folkehelseinstituttets den omfattende veiledningen "Vannforsyningens ABC" som er gjort tilgjengelig via internett på fhi.no.

### ***Lovreferanser***

1. LOV-1974-05-31-17: Lov om kommunale vass- og kloakkavgifter.
2. LOV 1982-11-19-66: Lov om helsetjenesten i kommunene.
3. LOV-2000-06-23-56: Lov om helsemessig og sosial beredskap.
4. LOV 2000-11-24-82: Lov om vassdrag og grunnvann (Vannressursloven).
5. LOV-2002-06-14-20: Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven).
6. LOV-2003-12-19-124: Lov om matproduksjon og mattrygghet mv.(Matloven).
7. LOV-2008-06-27-71: Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven).

Lovtekster og tilhørende forskrifter kan finnes på [www.lovdata.no](http://www.lovdata.no)

## **Vedlegg 2**

### **Fakta om hovedvannkilden Storvatnet**

## Hovedvannilde Kristiansund vannverk

Hovedvannkilden er Storvatnet i Tingvoll kommune. Nedbørsfeltet omfatter området rundt Storvatnet og Herredsdalsvatnet og består for det meste av skog- og fjellareal.



*Storvatnet sett mot sørvest fra Vatn*

Vannkilden ligger med god avstand til hovedveier. Det er noe jordbruksvirksomhet ved Vatn i den østre enden av innsjøen. Innenfor nedbørsfeltet er det 35-40 hytter lokalisert mot sør og øst. Vannkilden og nedbørsfeltet er klausulert. Det er innført byggeforbud, med unntak av oppføring til jordbruksformål. Det er begrenset adgang til gjødsling, nydyrking, bruk av plantevernmidler, leirslagning, avløpsutslipp samt forbud mot WC. Det er forbud mot bading og ferdsel med motorbåt.

Nødvendige rettigheter i tilsigsområdet til vannkilden som vann, grunn, bygging og drift er ekspropriet. Tillatelsen ble gitt på vilkår beskrevet i "Ekspropriasjon av nødvendige



rettigheter i samband med bygging og drift av Kristiansund vannverk med Storvatnet i Tingvoll kommune som kilde”

Konsesjonsvilkårene er sammenstilt i innledningen i Rettsbok for Nordmøre herredsrett sak. Nr. 1/1975 B ”Skjønn vedrørende regulering av Storvatnet i Tingvoll” I henhold til konsesjonsbestemmelsene skal Ulsetelva alltid ha en minstevannføring på 45 l/s.

#### Hydrologiske data:

| Parameter                                  | Storvatnet                              |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Areal nedbørsfelt                          | 22 km <sup>2</sup>                      |
| Herav Storvatnet                           | ca 3,2 km <sup>2</sup>                  |
| Spesifikk avrenning fra NVE avrenningskart | 49,5 l/s km <sup>2</sup>                |
| Midlere avrenning                          | 1090 l/s (34,4 mill m <sup>3</sup> /år) |
| Anslått tilsig i tørrår                    | 720 l/s (22,7 mill m <sup>3</sup> /år)  |
| Regulering                                 | 2,0 m                                   |
| Reguleringsvolum                           | ca 6,4 mill m <sup>3</sup>              |
| Regulert vannstand                         | kote 54,58 – 56,58                      |

#### Vanninntak:

- hovedinntaksledning 650 m ø800 mm PEH PN4 til ca 22 m dyp
- reserveinntak på ca 2 m dyp

#### Råvannkvalitet:

- God fysisk og kjemisk kvalitet med lav pH, lavt kalsiuminnhold og lav alkalitet.
- Fargetall 20-22 mg Pt/l.
- Det er påvist innslag av koliforme bakterier og E.coli i om lag 10 % av råvannsprøvene.



*Dam ved utløp i nordvest*