



TRONDHEIM KOMMUNE

Byutvikling

Kommunedelplan for vannforsyning 2017-2028

Vedtatt av Trondheim bystyre 31. august 2017



Saksprotokoll

Utvalg: Bystyret
Møtedato: 31.08.2017
Sak: 101/17

Tittel: **Saksprotokoll - Kommunedelplan for vannforsyning 2017 - 2028**

Resultat:
Arkivsak: 14/24947

VEDTAK:

1. Bystyret vedtar Kommunedelplan for vannforsyning 2017-2028, datert 22.3.2017, med ambisjonsnivå 1, behovsstyrт investeringsnivå.
2. Bystyret viser til bystyrets vedtak i forbindelse med Kommunedelplan for vannforsyning 2005-2016: "For å kontrollere strømningen mellom Storvatnet og Litlvatnet i Jonsvatnet bygges en dam i Valen. Konsekvensutredning og tiltak for å begrense eventuelle negative konsekvenser legges frem for formannskapet før igangsetting av prosjektet. Littlevatnet opprettholdes som reservevann." Bystyret ber om at vedtaket iverksettes slik at Litlvatnet kan tas ut som drikkevannskilde, slik at vannet og området rundt kan frigjøres til friluftsformål.

Behandling:

Michael Momyr (H) fremmet på vegne av FRP og H følgende tilleggsforslag:

Bystyret viser til bystyrets vedtak i forbindelse med Kommunedelplan for vannforsyning 2005-2016: "For å kontrollere strømningen mellom Storvatnet og Litlvatnet i Jonsvatnet bygges en dam i Valen. Konsekvensutredning og tiltak for å begrense eventuelle negative konsekvenser legges frem for formannskapet før igangsetting av prosjektet. Littlevatnet opprettholdes som reservevann." Bystyret ber om at vedtaket iverksettes slik at Litlvatnet kan tas ut som drikkevannskilde, slik at vannet og området rundt kan frigjøres til friluftsformål.

Votering:

Innstillinga ble enstemmig vedtatt
Momrys forslag ble vedtatt mot 19 stemmer (MDG, SV, V, KrF, Sp, R)

Elektronisk dokumentert godkjenning uten underskrift

Saksprotokoll

Utvælg: Formannskapet

Møtedato: 12.12.2017

Sak: 299/17

Tittel: **Saksprotokoll - Vedtak om Litlvatnet - avklaring**

Resultat: Annet forslag vedtatt

Arkivsak: 17/33221

Vedtak

Formannskapet tar saken til orientering.

Formannskapet viser til bystyrets vedtak om å utrede bygging av dam i Valen for å kontrollere strømningen mellom Storvatnet og Litlvatnet. Formannskapet ber om at utredningen settes i gang. Målet med bygging av en terskeldam som skiller vannene er å få muligheten til å ta Litlvatnet ut av vannforsyningen og dermed frigjøre området til friluftsformål.

Formannskapet ber om at konsekvensutredningen inkluderer en oversikt over det økonomiske omfanget av de investeringer som er utført og erstatninger som er avtalt for å sikre Litlvatnets drikkevannskvalitet

Formannskapet ber om at følgende elementer tas med i det videre arbeidet:

1. Planprogrammet må utrede konsekvenser for idrett og friluftsliv, og den virkningen dette har på folkehelsen.
2. Vurdere samfunnsoekonomisk nytte av å frigi nedslagsfeltet rundt Litlvatnet
3. Gjennomføre kvantitativ risikovurdering av ulike forurensningsscenarier i Litlvatnet og konsekvenser for Storvatnet

Det forutsettes at planarbeidet som prosess følger plan- og bygningsloven og forskrift om konsekvensutredninger sine krav til prosess og medvirkning.

Behandling:

Ola Lund Renolen (MDG), forslag

Alternativt forslag.

Formannskapet ber rådmannen legge frem en ny sak for bystyret. Saken skal inneholde en nærmere vurdering og avklaring av konsekvensene ved å bygge en dam i Valen for å adskille Storvatnet fra Litlvatnet, slik at bystyret, med grunnlag i ny informasjon, kan ta opp spørsmålet til en mer grundig og helhetlig vurdering.

Formannskapet etterspør ikke en fullstendig konsekvensutredning, men ønsker en oversikt over kostnadsmessige indikasjoner og belyse andre konsekvenser tiltaket kan ha.

Trondheim kommune

Geirmund Lykke (KrF), forslag

Formannskapet ber om at konsekvensutredningen inkluderer en oversikt over det økonomiske omfanget av de investeringer som er utført og erstatninger som er avtalt for å sikre Litlvatnets drikkevannskvalitet

Ingrid Skjøtskift (H), forslag pva H og FrP.

Formannskapet viser til bystyrets vedtak om å utrede bygging av dam i Valen for å kontrollere strømningen mellom Storvatnet og Litlvatnet. Formannskapet ber om at utredningen settes i gang. Målet med bygging av en terskeldam som skiller vannene er å få muligheten til å ta Litlvatnet ut av vannforsyningen og dermed frigjøre området til friluftsformål.

Geir Waage (Ap), forslag

Tilleggsforslag:

Formannskapet ber om at følgende elementer tas med i det videre arbeidet:

1. Planprogrammet må utrede konsekvenser for idrett og friluftsliv, og den virkningen dette har på folkehelsen.
2. Vurdere samfunnsøkonomisk nytte av å frigi nedslagsfeltet rundt Litvatnet
3. Gjennomføre kvantitativ risikovurdering av ulike forurensningsscenarier i Litvatnet og konsekvenser for Storvatnet

Det forutsettes at planarbeidet som prosess følger plan- og bygningsloven og forskrift om konsekvensutredninger sine krav til prosess og medvirkning.

Votering

Innstillinga ble enstemmig vedtatt

Lund Renolens forslag falt mot fem stemmer (MDG, SP, SV, KrF, V)

Skjøtskfts forslag ble vedtatt mot fem stemmer (MDG, SP, SV, KrF, V)

Waages forslag ble enstemmig vedtatt

Lykkes forslag ble enstemmig vedtatt

Elektronisk dokumentert godkjenning uten underskrift

Forord

Kommunedelplan for vannforsyning er den overordnede planen for vannforsyning i Trondheim. Den er styrende for handlings- og økonomiplanen som rulleres årlig. Planen skal gi grunnlag for nødvendige beslutninger innen sektoren og fastsette framtidige rammebetingelser for rådmannens arbeid innenfor området.

Kommunedelplan for vannforsyning for 2017-2028 er utarbeidet av Trondheim kommune, Kommunalteknikk i samarbeid med andre avdelinger i Trondheim kommune.

I forbindelse med planen har følgende vært med i arbeidsgruppa:

Kommunalteknikk: Hilde Bellingmo, Kristin Greiff Johnsen, Halvard Kierulf og Eli Holen

Trondheim Bydrift: Odd Atle Tveit

Miljøenheten: Rune Berg

Byplankontoret: Øystein Lynum og Åse Bollingmo

Det har i tillegg vært tverrfaglige underarbeidsgrupper som har arbeidet med de ulike utredningstema. Mange har også bistått med opplysninger og illustrasjoner i planen.

Styringsgruppe for prosjektet har vært:

Einar Aassved Hansen, Kommunaldirektør

Kommunalteknikk: Anne Kristine Misund

Miljøenheten: Marianne Langedal

Trondheim Bydrift: Per Øystein Karlsen

Rambøll har vært rådgiver og ivaretatt prosjektsekretærfunksjonen.

Trondheim november 2016

Anne Kristine Misund

(sign)

Kristin Greiff Johnsen

(sign)

Innhold

Forord	3
Sammendrag	6
1 Innledning	18
1.1 Trondheim vannverk	18
1.2 Plansystem.....	19
1.3 Formål.....	19
1.4 Planprosess.....	19
1.5 Tidsplan	20
1.6 Hvorfor ny kommunedelplan	20
1.7 Oppbygging av planen.....	20
2 Rammebetingelser	21
2.1 Kommunens organisering av vannforsyningsselskapet	21
2.2 Sentrale rammebetingelser.....	21
2.3 Lokale rammebetingelser.....	22
2.4 Godkjenninger	23
2.5 Byutvikling og vannforbruk	24
2.6 Regionalt samarbeid.....	25
2.7 Kompetanseutvikling.....	26
2.8 Klimaendringer	27
3 Mål.....	28
3.1 Overordnede mål	28
3.2 Område: Vannkilder	30
3.3 Område: Vannbehandling	31
3.4 Område: Vanndistribusjon	31
3.5 Område: Kunde	32
3.6 Område: Organisasjon.....	33
4 Tilstand / situasjonsbeskrivelse.....	34
4.1 Historisk tilbakeblikk	34
4.2 Vannkilder og nedbørfelt	37
4.3 Vannbehandlingsanlegg	44
4.4 Transportsystemet	47
4.5 Private anlegg	52
4.6 Dammer	53
4.7 Vannregnskap og vanntap.....	56
4.8 Forholdet til brukerne/ kundene.....	57
4.9 Benchmarkingsresultater fra Norsk Vann	59
4.10 Sikkerhet i vannforsyningen	61

5 Hovedutfordringer, strategier og tiltak	62
5.1 Innledning.....	62
5.2 Tema: Framtidig vannbehov.....	62
5.3 Tema: Strategier for nedbørfelt og kilde.....	63
5.4 Tema: Vannbehandling	67
5.5 Tema: Kapasitet og leveringssikkerhet på vannforsyningssnettet	69
5.6 Tema: Fornyelse av kommunalt ledningsnett.....	72
5.7 Tema: Private felles ledninger og anlegg	75
5.8 Tema: Dammer	76
5.9 Tema: Reduksjon av vanntap	76
5.10 Tema: Sikkerhet i vannforsyningen	77
5.11 Tema: Energiledelse og effektivisering.....	78
6 Tiltaksplan.....	80
6.1 Forvaltnings-, dokumentasjons- og plantiltak.....	80
6.2 Generelle investeringstiltak.....	82
6.3 Kilder og vannbehandlingsanlegg.....	83
6.4 Pumpestasjoner og høydebasseng.....	83
6.5 Forsterking av vannforsyningssystemet.....	83
7 Økonomi	85
7.1 Investeringer.....	85
7.2 Driftskostnader.....	89
7.3 Konsekvenser for gebyrnivå	90
7.4 Prisen til abonnentene	92
Referanser.....	95

Vedlegg:

- Vedlegg 1. Grunnlagsdokumenter
- Vedlegg 2. Ordforklaringer
- Vedlegg 3. Lover, forskrifter og direktiver
- Vedlegg 4. Oversikt over hovedanleggsdeler
- Vedlegg 5. Tiltaksplan
- Vedlegg 6. Prognose vannbehov 2015-2100
- Vedlegg 7. Vurdering av muligheter og konsekvenser ved å fjerne Litlvatnet som en del av vannforsyningssystemet i Trondheim.

Vedlagte tegninger:

Kart over dammer i Trondheim. Datert: oktober 2016

Sammendrag

Innledning

Trondheim vannverk leverer i dag vann til abonnentene i kommunene Trondheim, Malvik og Melhus. Vannverket har også avtale med Melhus kommune om gjensidig reservevannforsyning.

Trondheim vannverk har to vannkilder. Disse er Jonsvatnet i Trondheim kommune, og Benna i Melhus kommune. Jonsvatnet forsyner i dag Trondheim kommune og Malvik kommune. Benna forsyner store deler av Melhus kommune og en del av Trondheim kommune.

Vannforsyningssystemet fra Jonsvatnet og Benna er koblet sammen slik at hver enkelt vannkilde skal kunne gi reservevannforsyning til hele området i en krisesituasjon. Det jobbes også med etablering av reservevannforsyning til Klæbu. Trondheim kommunes vannforsyningssystem har derfor en viktig regional betydning.

Kommunedelplan for vannforsyning er den overordnede planen for vannforsyning i Trondheim. Den er styrende for handlings- og økonomiplanen som rulleres årlig. Planen skal gi grunnlag for nødvendige beslutninger innen sektoren og fastsette framtidige rammebetingelser for rådmannens arbeid innenfor området.

Planen gjelder for tidsrommet 2017–2028. Kommunedelplanen ender opp i en tiltaksplan som tar for seg hovedtiltak med kostnadsramme og tidsplan for tiltakene.

Eksisterende Hovedplan vannforsyning ble vedtatt av bystyret 28.4.2005. Store deler av de prioriterte oppgavene i gjeldende hovedplan er nå gjennomført. Tiltak for å begrense forfall og sikre vannforsyningsnettet var et tema i tidligere hovedplan som må videreføres i ny planperiode.

Hovedutfordringer framover vil bli å opprettholde dagens kvalitet på vannforsyningen med økt befolkningstekst og utbygging, ulike brukerinteresser, klimaendringer som kan gi forringet vannkvalitet og økt behov for vannbehandling.

Rammebetingelser

Trondheim vannverk er den overordnede betegnelsen på vannforsyningssystemet og organisasjonen som har ansvar for Trondheim kommunes vannforsyningssvirksomhet. Ansvoaret for vannforsyningssvirksomhet er i hovedsak ivaretatt av to enheter i Trondheim kommune. Disse er Kommunalteknikk og Trondheim Bydrift.

Drikkevannsforskriften er den sentrale forskriften for vannforsyning, og Mattilsynet er godkjennings- og tilsynsmyndighet for vannverk. Vannforsyningen reguleres i tillegg av en rekke andre sentrale og lokale lover, forskrifter, direktiver og bestemmelser.

Befolkingen i Trondheim, Melhus, Malvik og Klæbu er forventet å øke i hele dette århundret. Fram til år 2100 forventes en befolkningsoøkning fra 220 000 personer i år 2015 til 380 000 personer i år 2100. Dagens spesifikke vannforbruk for Trondheim kommune er ca. 285 liter per person og døgn. Dette tallet er totalt forbruk inkludert vanntap.

Klæbu og Trondheim kommuner skal slås sammen, og ny kommune etableres fra og med 2020. Vannforsyningssystemet i Klæbu vil bli en del av Trondheim vannverks ansvarsområde. Konsekvenser og kostnader som følge av kommunesammenslåingen er ikke utredet, men vil bli tatt opp i forbindelse med revisjon av kommunedelplanen ved opprettning av den nye kommunen.

Sammenslåingen gir også Trondheim vannverk tilgang til grunnvannskilden på Fremo, som er Norges nest største grunnvannskilde etter Gardermoen.

Klimaendringene forventes å gi økt temperatur og økt total nedbørsmengde. Det vil samtidig bli økning i dager med tørke og også i dager med kraftig nedbør. Det er forventet at klimaendringene vil føre til endringer i råvannskvalitet.

Mål

For å oppfylle krav i gjeldende lover og forskrifter, og for å sikre at Trondheim kommune jobber effektivt og målrettet i virksomheten knyttet til vannforsyning, har kommunen definert en rekke mål. Det benyttes et målhierarki hvor man først har definert overordnede mål. De overordnede målene er videre inndelt i delmål (DM) innenfor områdene vannkilder, vannbehandling, vanndistribusjon, kunde og driftsorganisasjon. Videre defineres det operative mål (OM) som beskriver målbare indikatorer som benyttes for å vurdere måloppnåelse.

De overordnede målene er:

- Nok vann
- Godt vann
- Sikkert vann
- Effektiv tjenesteyting

Tilstand, hovedutfordringer og strategier

Framtidig vannbehov

I rapporten «Virkning av klimaendringer på leveringskapasiteten for vannforsyningen fra Jonsvatnet og Benna» konkluderes det med at leveringskapasiteten for begge vannkildene i år 2100 forventes å være like stor eller marginalt større enn i dag. Samtidig viser utredningen at det også forventes å forekomme ekstreme tørkeperioder.

Det er gjort beregninger av fremtidig forventet vannforbruk som viser at det totale volumet i Jonsvatnet og Benna vil dekke vannbehovet fram til år 2100.

Det er viktig å beskytte eksisterende kilder slik at de bevarer en god vannkvalitet og stor nok mengde for fremtiden. Ved ivaretakelse av dagens vannkilder vil kommunen spares for store utgifter knyttet til å etablere nye vannkilder.

Det er likevel usikkerheter i prognosene for forventet forbruk og disse må oppdateres fremover. Kommunen bør derfor, gjennom for eksempel et forum for regionalt samarbeid innen vannforsyning, klargjøre hvordan en kan samarbeide videre om å sikre vannforsyningen i regionen.

Strategier for nedbørfelt og kilde

Trondheim kommune har en restriktiv strategi for beskyttelse av drikkevannskildene. Det er lagt begrensninger i bruk av arealene, og det er vedtatt at ”drikkevannsinteressen skal være overordnet alle andre interesser i nedbørfeltet”. Samtidig er det et politisk ønske at det fortsatt skal bo folk i nedbørfeltet og det skal drives et landbruk som er i tråd med, og ikke til skade for drikkevannsinteressene.

Det er viktig å beskytte eksisterende kilder da det ikke finnes nye gode vannkilder som kan utnyttes i Trondheimsregionen. Et frislipp av aktiviteter i og rundt nedbørfelt til drikkevann er en irreversibel

utvikling. Selv med et godt drevet vannverk kan vannbehandlingen svikte og en god råvannskvalitet vil være en ekstra sikkerhet også i slike situasjoner.

Det er nødvendig å videreføre en streng håndtering av tiltak, og sørge for et minimum av aktiviteter som potensielt kan forurense drikkevannskildene. Landbruksvirksomheten, og særlig dyrehold, må drives på en måte som ikke kan føre til forurensning av drikkevannet. Dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Praksisen med kjøp av spesielle eiendommer, og utkjøp av husdyrdrift vil videreføres hvis kommunen ser at dette er nødvendig for å sikre drikkevannet. Det vises her til vedtak i Formannskapet (sak 281/6) hvor rådmannen gis fullmakt til å fremforhandle frivillige avtaler.

Det er nødvendig at Trondheim kommune i løpet av planperioden setter i gang et arbeid for å vurdere restriksjonene ved Jonsvatnet og sammenligne disse med reglene som i dag gjelder rundt Benna. Dette gjelder spesielt hestehold, da det har vært en økning av landbrukseiendommer som brukes til dette formålet. Det er ønskelig å etablere samme nivå av restriksjoner ved Jonsvatnet som ved Benna.

Råvannskildene er sårbarer og uerstattelige ressurser som må beskyttes optimalt. Trondheim kommune ønsker å styrke bevisstheten om dette ovenfor innbyggere, politikere og grunneiere.

Det jobbes nå med å få kurset personell som har tilsyn med nedbørfeltene, og det er et ønske at det deretter skal søkes om delegert politimyndighet for personellet, tilsvarende som i Oslo kommune.

Det er ønskelig at det for Jonsvatnets nedbørfelt etableres tilsvarende standard på reglene for private avløpsanlegg som i Melhus rundt Benna. Det er et mål om at alle private avløpsanlegg skal være etter standarden i de nye reglene i løpet av planperioden.

I nedbørfeltene er det ikke tillatt med innlagt vann i hytter. Det er behov for en systematisk gjennomgang av avløpsløsninger for hyttene ved Jonsvatnet, slik at en sikrer at kravene i hensynssonebestemmelsene overholdes.

Det er behov for videre studier/forskning på effekten av klimaendringer på vannkvaliteten i Jonsvatnet og Benna. Dette for å ha kunnskap om fremtidige behov for tiltak i nedbørfeltene og i vannbehandlingen.

Dam i Valen og bruk av Litlvatnet

Se vedtak fra bystyret sak 101/17 og formannskapet sak 299/17. Endring er ikke innarbeidet i plan.

I tidligere hovedplan for vannforsyning ble spørsmålet om å ta Litlvatnet ut av hovedvannforsyninga tatt opp. Bygging av dam i Valen skulle utredes samtidig som Litlvatnet skulle bevares som vannkilde. Det var bekymringer knyttet til vannkvaliteten i Litlvatnet og om forurensinger kunne nå drikkevannsinntaket. Litlvatnet utgjør en mindre del av Jonsvatnet, men denne delen av vannkilden har flest utfordringer knyttet til bosetting, aktivitet og konflikter med andre brukerinteresser.

Etter gjennomføring av ulike klausuleringstiltak og restriksjoner har nå Litlvatnet en vannkvalitet som er godt egnet til drikkevannsformål. Ut i fra et vannforsyningsperspektiv er det derfor ikke behov for å bygge en dam i Valen. Det anbefales at arbeidet med å sikre vannkvaliteten i Litlvatnet fortsetter. Prognosar viser at det vil være et økt behov for drikkevann i regionen i framtida og det er behov for å verne drikkevannsressurser som Litlvatnet.

Vannbehandlingsanlegg

De to vannkildene som hører til Trondheim vannverk har hvert sitt vannbehandlingsanlegg (VBA). Dette er Vikelvdalen VBA (VIVA) ved Jonsvatnet og Benna VBA.

Nye Benna VBA ble satt i drift våren 2016. Etter grovsiling i forkant av vannbehandlingsanlegget, blir vannet behandlet med UV-bestraaling og tilsetting av klor. Kontinuerlig overvåking av vannkvaliteten vil etter en periode gi et godt bilde på om vannbehandlingen fortsatt vil være tilstrekkelig.

Vannbehandlingen i VIVA består av en grovsiling i forkant av en karbonatiseringsprosess for å gjøre vannet mindre korrosivt, tilsetting av klor deretter UV-behandling for desinfisering av vannet.

Karbonatiseringsprosessen hever pH og innholdet av kalk i vannet.

Trondheim kommune har vurdert vannbehandling sammen med nedbørfelt og kilde som totalt 2 hygieniske barrierer i henhold til kravene i Drikkevannsforskriften. På grunn av de strenge drikkevannsrestriksjonene er nedbørfelt og kilde godkjent som en del av den hygieniske barrieren.

Det har likevel blitt gjennomført utredninger for utvidelse av vannbehandlingen på VIVA med et ekstra hygienisk rensetrinn. Begrunnelsen for utvidelsen er at de forventede klimaendringene med flere flommer, mer intensivt regn, mulig økt fargetall, lengre og flere omrøringsperioder der det naturlige sprangsjiktet i vannet ikke fungerer, sannsynliggjør at den hygieniske barrieren som utgjøres av nedbørfelt og kilde, i fremtiden vil svikte oftere og i lengre perioder. I risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen) anbefales det at utvidet vannbehandling etableres så snart som mulig. Ved dagens drift har en erfart at forurensninger kan nå inntaket. Strømningsanalyser bekrefter at slike hendelser kan skje til tross for omfattende klausulerings tiltak.

Det har blitt utført pilotforsøk med ulike vannbehandlingsmetoder samt gjort en utredning. For begge prosjektene konkluderes det med at metoden koagulering/kontaktfiltrering bør velges. Det er behov for ytterligere utredninger i forhold til detaljene i prosessen.

Råvannet fra Jonsvatnet føres inn til VIVA gjennom en ca. 4 km råsprengt tunnel fra Jervan.. Nå som reservevannforsyning fra Benna er etablert, skal tunnelen inspiseres for å avdekke tilstand og behov for vedlikehold.

Transportsystemet

For å nå målene for vanndistribusjon, må det sikres tilstrekkelig kapasitet i vannforsyningssystemet også for fremtiden. ROS-analysen konkluderer med at vannforsyningen fremstår som mye mer robust etter at reservevannforsyningen fra Benna ble etablert, og utredninger viser at dagens ledningsnett generelt har god kapasitet, både for dagens og framtidig forventet forbruk.

Beregninger for overføringssystemet fra Benna slik det er bygd i dag, viser at det i utgangspunktet er tilstrekkelig kapasitet for prognosert middelforbruk, men det kan bli utfordringer ved høyere døgnforbruk. Faktisk kapasitet på ledningen fra Benna bør testes grundigere og sammenholdes med vannprognosene for vurdering av når det er behov for ny trykkøkningsstasjon på Kattem.

Det er utført en analyse av vannforsyningsnettet for å finne kritiske ledninger som vil gi store konsekvenser ved brudd. Det bør som følge av dette utføres en tilstandsvurdering av kritiske ledninger for å avdekke behov for utskifting.

De fleste nye utbyggingsområder i kommunen ligger innenfor, eller nær, eksisterende vannforsyningssystem med god kapasitet. Det er imidlertid områder i kommunen som er svært avhengig av kun én forsyningsledning og dermed mangler den ønskede leveringssikkerhet og redundans. Byneset, Bratsberg/Jonsvatnet og Trolla er eksempler på slike områder. I tillegg har de sørlige delene av Torgård/Sjøla noe sårbar vannforsyning.

Det er 12 høydebasseng i Trondheim kommune. Tilgjengelig bassengkapasitet i Trondheim er generelt god, men østre del av byen skiller seg ut med noe lav dekning spesielt hvis man ser noe frem i tid.

Dagens brannvannsdekning er gjennomgått og vurdert. Det ble foreslått en rekke tiltak, der 24 av disse er satt til høy prioritet. Det anbefales at disse tiltakene utføres i løpet av planperioden.

I forbindelse med kommunedelplanen er det utarbeidet en kartbasert oversikt over alle kjente sprinkleranlegg i kommunen. Det er viktig at denne oversikten oppdateres og registreringene bør derfor inkluderes som en del av Gemini VA.

Ved store uplanlagte tappinger på nett, slik som ved brann eller et ledningsbrudd, vil det i noen områder av vannforsyningssystemet oppstå undertrykk med påfølgende fare for innsug av forurensninger. Det er avdekket til sammen 1103 kummer med fare for undertrykk, og i områder med ansamling av risikokummer er det aktuelt å forbedre trykkforholdene på nettet.

Brannventiler uten stengeventil holder ikke dagens standard. Det er da risiko for innsug av forurensset vann, spesielt hvis kummen samtidig har fare for undertrykk. Det er 3285 kummer med ventiler uten stengeventil, og disse er planlagt skiftet ut i løpet av planperioden. Dette utgjør en totalkostnad på ca. 18 mill. kr.

Eldre vannkummer fra perioden 1862 – 1964 er gjennomgått, og 214 av 789 kummer ble klassifisert med dårligste kvalitet. Det er beregnet en totalkostnad på ca. 60 mill. kr for fornyelse av disse vannkummene, og det er foreslått å fordele arbeidet over to planperioder, altså 24 år.

Vikåsen vanntunnel

Vikåsen vanntunnel ble bygget i 1963, med en lengde på 1100 meter og et tverrsnitt på 10 m^2 . 80-90 % av vannet fra VIVA transporteres gjennom tunnelen.

Manglende tetting utgjør en fare for innlekkning, som igjen kan føre til forurensning av ferdig behandlet drikkevann. Risikoen for at ras i tunnelen kan føre til brudd i vannforsyningen fra Jonsvatnet vurderes også som uakseptabel. Fare for innlekkning og ras har ført til restriksjoner på byggetiltak i området over tunnelen. Utredninger viser at anbefalt løsning er bygging av ny tunnel, hvor det legges 2 parallelle ledninger. I fjellanlegget er det også foreslått å bygge et høydebasseng på $20\,000\text{ m}^3$.

Fornyelse av kommunalt ledningsnett

For å bevare et godt vannforsyningssystem er det viktig å fornye riktig ledning til riktig tid. Dette betyr at ledningens levetid blir utnyttet, samtidig som at ledningen blir skiftet ut før den gir større driftsproblemer med lekkasjer etc. Noe ledningsnett må også forynes før endt levetid grunnet andre utbyggingsprosjekter, veganlegg og separering av avløpsnett.

For perioden 2012-2015 har fornyet ledningslengde i gjennomsnitt vært knapt 6 km. Fornyelsen er i hovedsak knyttet til de eldste rørene av grått støpejern og duktile støpejernsrør uten korrosjonsbeskyttelse.

Det er gjort to ulike analyser av fremtidig fornyelsesbehov som begge konkluderer med et minimumsbehov på ca. 7 km per år. Fornyelsen blir dermed ca. 0,9 % av total vannledningslengde.

Bruk av gravefrie metoder

Trondheim kommune har lang erfaring med å bruke gravefrie metoder (NoDig) for fornyelse av ledninger (renovering). Metoden er sterkt gravereduserende, kostnadsgunstig, tidsbesparende,

miljømessig fordelaktig og minimaliserer ulemper for publikum. Andel av fornyelsen som skjer ved renovering har vært ca. 30 % de siste 10 år.

For å oppnå økt fornyelsestakt bør bruken av gravefrie metoder økes. Det bør velges en NoDig-metode fremfor graving der det er mulig. Kommunen bør fortsatt være en pådriver for utvikling og utprøving av nye renoveringsmetoder.

Stikkledninger

Med stikkledning forstås ledning fra og med tilkoblingspunkt til offentlig ledning og frem til bygningens grunnmur. Stikkledningen er den enkelte abonnents eiendom og ansvar.

Reparasjon av stikkledninger i offentlig veg er ofte krevende og komplisert, og i Stavanger har kommunen overtatt ansvaret for stikkledninger under offentlig veg. Det pågår et prosjekt i regi av Norsk Vann som skal utrede økonomiske, kvalitetsmessige, miljømessige og samfunnsmessige fordeler og ulemper ved ulike eiergrensesnitt. Trondheim kommune deltar aktivt i dette arbeidet og vil vurdere endring i grensesnittet på bakgrunn av konklusjonene i dette prosjektet.

Overtakelse av private fellesledninger

Vannledningsnettet i Trondheim er på totalt ca. 1700 kilometer, og om lag halvparten av dette er privat eid. Av de private ledningene er det størst andel stikkledninger, men også felles private ledninger. Private ledningseiere mangler i stor grad både kompetanse og en god organisering til å ha det ansvaret dette medfører, og det mottas jevnlig forespørsler om kommunen kan overta private fellesledningsnett.

Bystyret vedtok 26.05.16 nye retningslinjer for overtakelse av private ledningsnett. Retningslinjene gjelder for større ledninger, definert som private fellesledninger og som betjener flere eiendommer. Disse ledningene utgjør totalt 309 km.

Erfaringer gir grunn til å anta at omfanget av søknader vil utgjøre communal overtakelse av ca. 2 kilometer ledning per år.

Dammer

Trondheim kommune forvalter til sammen 19 dammer. I dag er det bare to av disse som har en rolle i vannforsyningen. Men ettersom samtlige dammer tidligere har vært vannforsyningsdammer, følges disse opp av Trondheim kommune som vannverkseier i henhold til NVEs regelverk.

I 2010 ble det innført ny damsikkerhetsforskrift, og kommunen er nå inne i en periode hvor dampene skal klassifiseres etter den nye forskriften. Det er også et etterslep for revurdering av dammer, som gjør det nødvendig med et omfattende program for planperioden.

Det er generelt god tilstand på de fleste av de høyest klassifiserte dampene. Av generelle tiltak skal det vurderes økt krav til tilsyn og vedlikehold samt nødvendige oppgraderinger basert på klimaendringer, samt vurdere behov for instrumentering for lekkasjeovervåking.

Vannregnskap og vanntap

Dagens nivå for vanntap er beregnet til omtrent 30 % av produsert vann, mens Norsk Vann setter nivået for «akseptabelt vanntap» til under 20 % av produsert vann. Dette er da også målet for Trondheim kommune.

For å nå målet legges det blant annet opp til økt ressursinnsats til lekkasjekontroll med ny organisering og endringer i arbeidsmetoder.

Fremtidige metoder for lekkasjesøk er fjernavlesing av private vannmålere, permanente dataloggere i soner og bedre utstyr. Fjernavlesing av private vannmålere vil gjøre det mulig å få eksakte tall for vanntap og slik sett «revolusjonere» lekkasjekontrollen.

Benchmarkingsresultater fra Norsk Vann

Trondheim kommune deltar årlig i bedreVANN, som er Norsk Vann sitt verktøy for å måle og vurdere tilstand og kostnader for de kommunale vann- og avløpstjenestene. Her kan kommunene sammenligne seg med tilsvarende kommuner, og samtidig måle egen resultatutvikling over tid.

Samlet sett oppnådde Trondheim kommune i 2015 en kvalitetsindeks på 3,2 på en skala fra 0 til 4. Etter etablering av reservevannforsyning fra Benna i 2016 vil resultatet for Trondheim endres fra «dårlig» til «god» for vurderingsområdet «alternativ forsyning». For vurderingsområdet «ledningsnettets funksjon» ble det gitt vurdering «mangelfull». Dette på grunn av et vanntap på over 20 %.

Ved sammenligning med andre store kommuner har Trondheim lav selvkost og lavt samlet årsgebyr for både vann og avløp for en standard bolig.

Sikkerhet i vannforsyningen

Hendelser knyttet til informasjonssikkerhet fremstår for vannbransjen som «ukjente» trusler, og dette var et av hovedtemaene i ROS-analysen. Det er behov for økt kompetanse og fokus på informasjonssikkerhet for alle innen vannsektoren i Trondheim kommune.

Som vannverkseier er Trondheim kommune forpliktet til å ha beredskap knyttet til vannforsyningen som også er beskrevet i en beredskapsplan. Trondheim kommune ser fram til den forestående opprettelsen av et nasjonalt kompetansenettverk, som vannverkene kan benytte som en ressurs i krisesituasjoner.

Behov for nødvannsmateriell i Trondheim skal utredes, og det er naturlig å se på et samarbeid med andre kommuner i regionen om dette.

Energiledelse og effektivisering

Det er satt som mål at energibruk ved vannforsyningasanlegg skal søkes redusert, samt at det skal arbeides for å bruke miljøvennlige energikilder. I 2011 ble det utarbeidet en rapport med kartlegging av mulige energiøkonomiske tiltak på vann- og avløpsanleggene, der en rekke av de foreslalte tiltakene er utført. Det anses at det, utover de allerede utførte tiltakene, ikke er et stort potensial for energisparing innen vannsektoren.

Målene er på kort sikt å få bedre oversikt over energiforbruket for de ulike elementene i vannforsyningen, med etablering av program for energioppfølging (EOS) og systematisk registrering av energidata ved det enkelte anlegg. Andre tiltak er utbygging av driftskontrollsystemet, som vil gjøre det mulig å etablere et bedre styringsregime som gir optimal drift mht. sikkerhet og energiøkonomisering. Ved nye investeringer skal energieffektivisering vektlegges.

Tiltaksplan

Tiltaksplanen er utarbeidet ut fra rammebetingelser, målsettinger, situasjonsbeskrivelser, hovedutfordringer og strategier. Aktuelle tiltak er identifisert, og det er beskrevet generelle forvaltnings- og investeringstiltak, som dekkes over driftsbudsjettet til Kommunalteknikk og Bydrift. Drift og vanlig vedlikehold av eksisterende anlegg er ikke særskilt omtalt.

Forvaltnings-, dokumentasjons- og plantiltak

- Strategi for reduksjon av vanntap innebefatter tiltak med både administrative og tekniske forbedringer, samt organisatorisk endring av lekkasjegruppe og utstyr.
- Trondheim kommune må intensivere arbeidet med å sikre vannforsyningen også mot digitale trusler. Arbeidet skal munne ut i en intern veileding for informasjonssikkerhet.
- Det er startet et arbeid for å avklare krav, ansvar og forvaltningspraksis for brannvann. Det må utarbeides retningslinjer som ivaretar forutsigbarhet både for abonnenter og saksbehandlere.
- For pumpesoner er det spesielt behov for fokus på beredskap. Det utarbeides en oversikt over nødvendige oppgraderinger og reservedeler ved de aktuelle pumpestasjonene.
- Det må etableres kriterier for inn-/utkobling av vannkildene på et operativt nivå, samt gjøres en analyse på hvordan det skal implementeres. Det bør også jevnlig trenes på bytte av vannkilde.
- Det er behov for overordnet vurdering av eksisterende klausuleringer for Jonsvatnet. Det er også behov for retningslinjer for plan- og byggesaksbehandling. Det skal utarbeides en veileder til klausuleringsbestemmelsene tilsvarende den som er laget for Benna. Private avløpsanlegg følges opp med tilsyn, nivåvarsling og nye utslippstillatelser.
- I Bennas nedbørfelt pågår arbeid med klausulering av eiendommer og pålegg om oppgradering av avløpsanlegg.
- Rapport om hydrologiske konsekvenser av klimaendringer må følges opp med tilsvarende utredning av konsekvenser for vannkvaliteten.
- Kommunesammenslåingen med Klæbu må forventes å føre til merarbeid for vannforvaltningen.
- Det ble i 2012 gitt pålegg fra Mattilsynet vedrørende sikring av ledningsnettet mot tilbakeslag, og det ble utarbeidet tiltaksplan og fremdriftsplan. Arbeidet fortsetter i henhold til utarbeidet tiltaksplan.
- Det etableres en strømningsmodell for Benna.
- Som vannverkseier har Trondheim kommune ansvar for forvaltning av forhenværende vannforsyningssdammer. Dette innebefatter bl.a. klassifisering, årlig tilsyn og hovedtilsyn.
- Implementering av nytt driftskontrollsysten for vannledningsnettet og stasjoner på nettet skal gjennomføres i 2017-2018.
- Trondheim kommune skal ta initiativ til opprettelse av et forum for regionalt samarbeid innen vannforsyning.
- Det bør gjennomføres et arbeid med å samle inn, dokumentere og sikre historisk materiale vedrørende planer og anlegg fra tidligere tider.
- Det må vurderes hvilke systemer for planlegging av ledningsfornyelse som skal brukes videre.
- Det skal utføres en tilstandsvurdering for ledninger som er funnet å være kritiske. Dette for å avdekke behov for utskifting for å unngå brudd som vil gi store konsekvenser.
- Det må utredes tiltak for å sikre vannforsyningen til Trondheim sør/sørvest (Heimdal/Tiller/Torgård og Bratsberg) samt tilknytning mot Klæbu.

- Det skal lages et opplegg for systematisk oppfølging av energibruk på vannbehandlingsanlegg og stasjoner med mål om å redusere energiforbruket.
- For stikkledninger utredes om det kan være hensiktsmessig at kommunen overtar eierskapet og ansvaret for den delen av stikkledningen som ligger under offentlig veg/gate.

Investeringstiltak

Det er utarbeidet 3 alternative forslag til investeringsplaner, avhengig av hvor mye man tillater vanngebyret å øke:

Ambisjonsnivå 1 (behovsstyrт investeringsnivå) viser investeringer i henhold til behovet som er beskrevet i planen. Det foreslåtte omfanget ansees å være nødvendig for å oppfylle pålagte lover og forskrifter, for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet i vannforsyningen og for å sikre en bærekraftig forvaltning av infrastrukturen for vannforsyning. Et høyere investeringsomfang er ikke foreslått da det ikke anses som realistisk med dagens bemanning.

I ambisjonsnivå 2 (forskjøvet investeringsnivå) er noen større investeringer, som utvidet vannbehandling ved VIVA, foreskjøvet til slutten av denne planperioden og inn i neste planperiode. Man må da leve med større usikkerhet knyttet til vannkvaliteten i mange år framover.

Totalkostnader for prosjektet vil også øke, da utbygging må skje i flere etapper og over lengre tid. Alternativet innebefører også å akseptere mangler i brannvannsdekningen og at områder med ensidig/usikker forsyning fortsatt vil ha dette frem til neste planperiode.

I ambisjonsnivå 3 holdes vanngebyret nær 2017-nivå og det er da kun rom for rehabilitering og inngåtte forpliktelser. Et så lavt investeringsnivå vurderes ikke som forsvarlig på lengre sikt og anbefales derfor ikke.

Investeringssplan for ambisjonsnivå 1 er vist i tabell 1. Investeringstiltakene er delt inn i generelle tiltak, kilder og vannbehandlingsanlegg, pumpestasjoner og høydebasseng, samt forsterking av vannforsyningssystemet. Hovedtiltakene er spesifisert i investeringsplanen.

Mindre tiltak og tiltak som kommer sent i planperioden er tatt med i de generelle postene. Ledningsfornyelse og rehabilitering av eksisterende ledninger i dårlig tilstand er et arbeid som må pågå kontinuerlig for å sikre funksjonen på ledningsnettet. Dette arbeidet utgjør den største posten i investeringsplanen. Posten diverse anlegg innebefører bygging av nye vannledninger i forbindelse med bygging av anlegg initiert av andre byggmenn (som veganlegg av ulike typer).

Som beskrevet tidligere planlegges det etablering av ny rentvannstunnel gjennom Vikåsen, samt bygging av utvidet vannbehandling ved VIVA. Disse to tiltakene medfører en betydelig økning i investeringer knyttet til vannforsyningssystemene i kommunen i planperioden. Når disse tiltakene er gjennomført, vil vannforsyningssikkerheten være betydelig forbedret.

Det er vedtatt at Klæbu kommune skal forsynes med reservevann fra Trondheim. Av kostnaden på ca. 23 mill.kr skal Klæbu kommune skal dekke 14 mill. kr. Dette er vist i tabell 1 som ekstern finansiering. Netto investeringsbehov som må dekkes av Trondheim kommune framkommer av tabellens siste linje.

Tabell 1: Investeringsplan, ambisjonsnivå 1: Behovsstyrт investeringsnivå

Tiltak	Kalkyle mill. kr	2017 mill. kr	2018 mill. kr	2019 mill. kr	2020 mill. kr	2021 mill. kr	2022 mill. kr	2023 mill. kr	2024- 2028 mill.kr/år
Generelle utbedrings og dok.tiltak									
Ledningsfornyelse og rehabilitering	769,0	60,0	61,0	63,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
Fornyelse, kummer og brannventiler	48,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Diverse anlegg	332,0	26,0	27,0	27,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Framtidige hovedanlegg	80,0					10,0	10,0	10,0	10,0
Kilder og vannbehandlingsanlegg									
Rehabilitering dammer	36,0	7,0	7,0	7,0	7,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Utvidet vannbehandling VIVA	455,0	0,5	0,5	1,0	3,0	15,0	90,0	95,0	50,0
Diverse rehabilitering	13,0	1,0	4,0	1,0			1,0	1,0	1,0
Pumpestasjoner og høydebasseng									
Steinan HB, rehabilitering	13,3	3,3					5,0	5,0	
Kuhaugen HB, nytt tak	20,0	6,6	13,4						
Driftskontrollsysten	5,5	3,0	2,5						
Bratsberg høydebasseng	15,0				7,0	8,0			
Diverse rehabilitering	33,6	5,6	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Forsterking av vannforsyningssystemet									
Vikåsen vanntunnel	209,0	8,1	13,9	64,0	63,0	60,0			
Tiller-Bratsberg-Klæbu	23,1	13,3	8,3	1,5					
Diverse vannforsterkning	17,5	5,5	1,0			1,0		10,0	
Klett-Spongdal	35,0	2,7	13,1	13,8	5,4				
Brannvann - tiltak på ledningsnettet	20,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
Sum investeringer	2125,0	147,6	157,7	184,3	186,9	196,5	208,5	223,5	164,0
Inv.tilskudd fra Klæbu kommune	13,9	9,7	4,2						
Sum ekstern finansiering	13,9	9,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum kommunale investeringer	2111,1	137,9	153,5	184,3	186,9	196,5	208,5	223,5	164,0

Driftskostnader

Driftskostnadene fordeler seg på tre hovedposter, driftsutgifter hos Trondheim Bydrift, driftsutgifter (til forvaltningsoppgaver) hos Kommunalteknikk og indirekte driftsutgifter. Totale budsjettall for 2017 er vist i Tabell 2.

Tabell 2: Driftskostnader vann. Budsjett Trondheim kommune 2017 inkludert utgifter til skjønn ved Benna.

Kostnad	kr
Driftsutgifter Trondheim Bydrift (inkl. lønn)	78 mill.
Driftsutgifter Kommunalteknikk (inkl. lønn)	49 mill.
Indirekte driftsutgifter	6 mill.
Sum driftskostnader vann	133 mill.

Konsekvenser for gebyrnivå

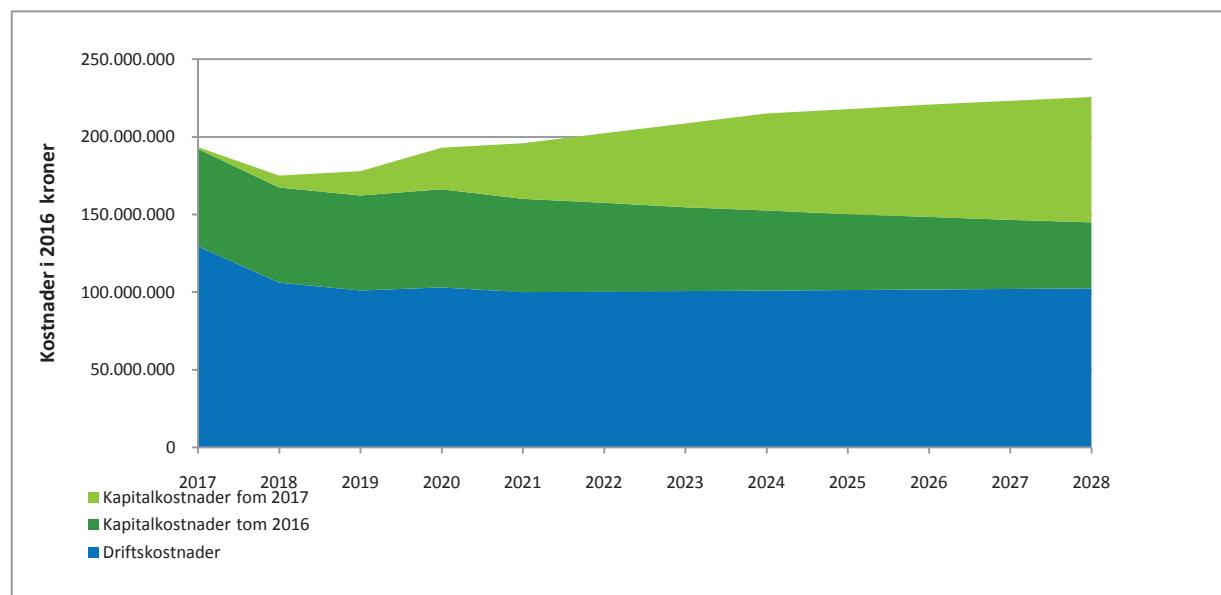
Det er for hele perioden lagt til grunn en generell prisstigning på 2,5 prosent. For lønn er det forutsatt en økning på 3,5 prosent.

Kapitalkostnader på investeringene baserer seg på retningslinjene for beregning av selvkost for kommunale betalingstjenester, som presiserer at 5-årig SWAP rente med tillegg på 0,5 prosentpoeng skal benyttes. I tillegg kommer lineære avskrivninger på utførte investeringer.

Det er knyttet stor usikkerhet til det fremtidige rentenivået. En økning i rentenivået på ett prosentpoeng medfører en gebyrøkning på om lag 0,5 prosentpoeng.

Konsekvenser for gebyrnivå er beregnet basert på planens omfang av investeringer og driftskostnader. Som beskrevet tidligere legges det fram 3 ambisjonsnivå for investeringsplaner i forbindelse med behandling av planen.

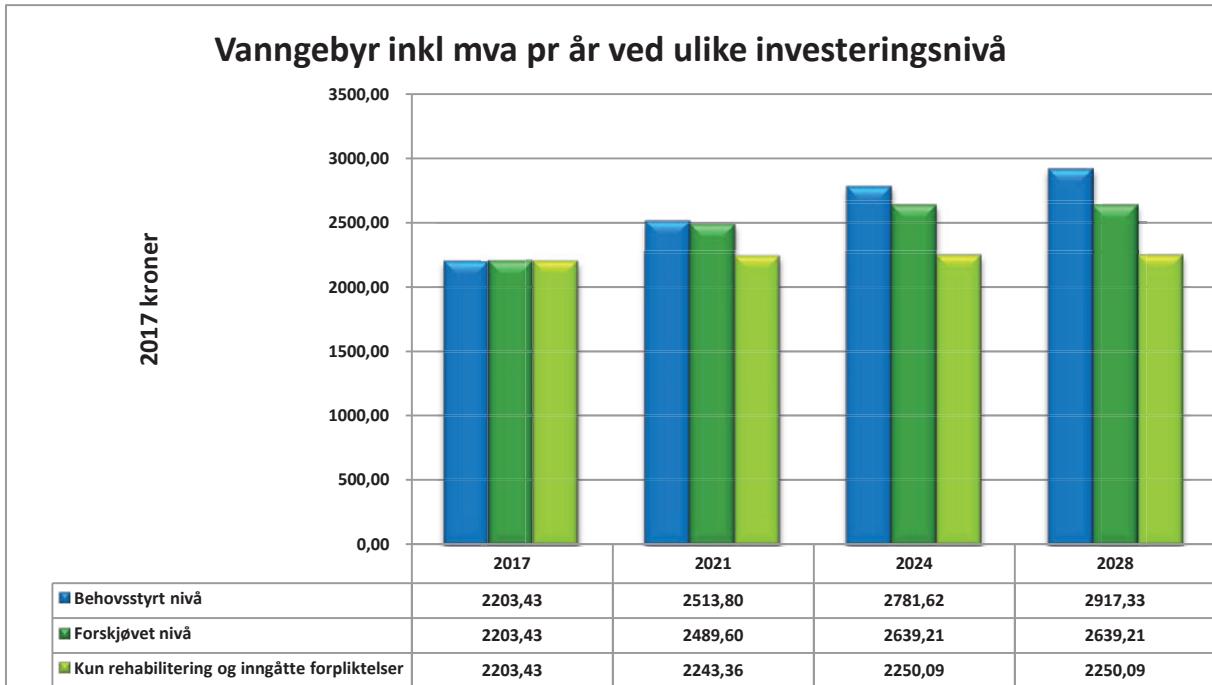
Ved å velge ambisjonsnivå 1, behovsstyrт investeringsnivå, vil kostnadene beregnet i 2016-kroner øke fra 193,4 mill kroner i 2017 til 225,6 mill. kr i 2028, som vist i figur 1.



Figur 1: Gebyrgrunnlag ambisjonsnivå 1. Samlede årlege kostnader i vannforsyningssirkusomheten (mill. 2016 kr). Driftsutgifter for 2017 inkluderer utgifter til skjønn ved Benna.

Eksempel på vanngebyr, i 2017-kroner, for en gjennomsnittshusholdning med et årlig vannforbruk på 150 m³ er vist i figur 2.

Vanngebyret i Trondheim er på linje med andre store kommuner, og betydelig lavere enn gjennomsnittet av alle kommuner. Andre store kommuner som det er naturlig å sammenligne seg med står også ovenfor store investeringer og økning i vanngebyret. Vanngebyret vil ligge lavt selv med de økningene som er foreslått i planens ambisjonsnivå 1.



Figur 2: Eksempel på vanngebyr til en gjennomsnittlig husholdning, for henholdsvis ambisjonsnivå 1 (behovsstyrт nivå) ambisjonsnivå 2 (forskjøvet investeringsnivå) og ambisjonsnivå 3 (kun rehabilitering og inngåtte forpliktelser)

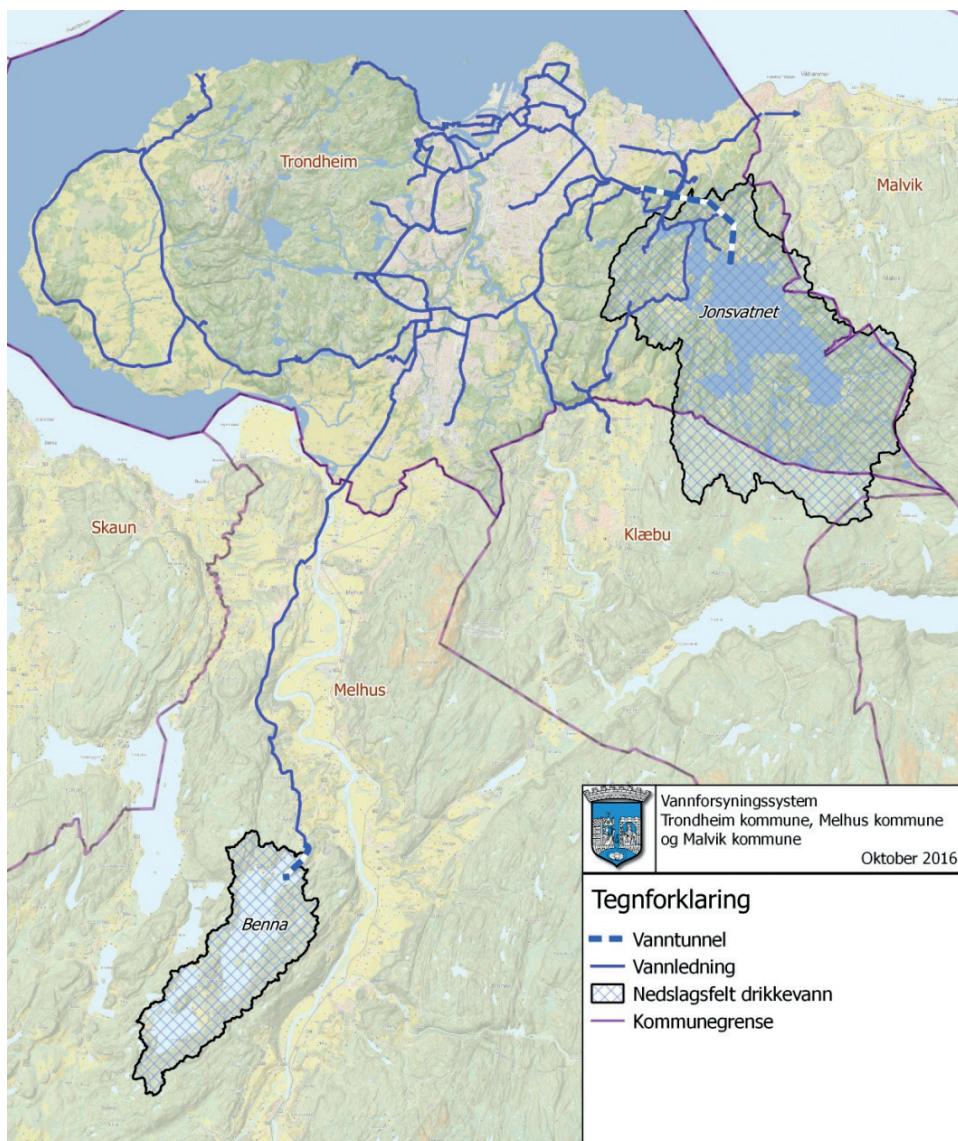
1 Innledning

1.1 Trondheim vannverk

Trondheim vannverk leverer i dag vann til abonnentene i kommunene Trondheim, Malvik og Melhus. Vannverket har også avtale med Melhus kommune om gjensidig reservevannforsyning.

Trondheim vannverk har to vannkilder. Dette er Jonsvatnet i Trondheim kommune, og Benna i Melhus kommune. Jonsvatnet forsyner i dag Trondheim kommune og Malvik kommune. Benna forsyner store deler av Melhus kommune og en del av Trondheim kommune.

Vannforsyningssystemet fra Jonsvatnet og Benna er koblet sammen slik at hver enkelt vannkilde skal kunne gi reservevannforsyning til hele området i en krisesituasjon. Det jobbes også med etablering av reservevannforsyning til Klæbu. Vannforsyningssystemet til Trondheim kommune har følgelig en viktig regional betydning.



Figur 1-1: Vannforsyningssystemet tilhørende Trondheim vannverk

1.2 Plansystem

Trondheim kommunens overordnede plan for samfunnsutvikling er *Kommuneplanens samfunnsdel 2009 – 2020*. Den fastsetter kommunens visjon og mål.

Vision

Store lille Trondheim!

Styrke og utvikle Trondheims særegne kvaliteter som by med småbyens nærhet og trygghet og med storbyens muligheter og tilbud.

Hovedmål

- 1: I 2020 er Trondheim en internasjonalt anerkjent teknologi- og kunnskapsby.
- 2: I 2020 er Trondheim en bærekraftig by der det er lett å leve miljøvennlig.
- 3: I 2020 er Trondheim en inkluderende og mangfoldig by.
- 4: I 2020 er Trondheim kommune en aktiv samfunnsutvikler og attraktiv arbeidsgiver.

Kommunedelplan for vannforsyning 2017-2028 skal bidra til at kommunens hovedmål nås og den spesifiserer kommunens mål, strategier og tiltaksplan for vannforsyning. Planen er valgt lagt fram som en kommunedelplan siden tiltak for å sikre vannkilder kan medføre interessekonflikter der tiltakene er i strid med andre brukerinteresser sine ønsker.

Kommunedelplan for vannforsyning er utarbeidet i tråd med reglene for kommuneplanlegging i gjeldende Plan- og bygningslov. Planen har sin gyldighet gitt ved Plan- og bygningsloven og gjelder sammen med andre kommuneplaner som *Kommuneplanens arealdel 2012-2024*, andre kommunedelplaner mv.

1.3 Formål

Kommunedelplan for vannforsyning er den overordnede planen for vannforsyning i Trondheim. Den er styrende for handlings- og økonomiplanen som rulleres årlig. Det gis en beskrivelse av status for vannforsyningen. Planen angir videre hvordan kommunen som ansvarlig for vannforsyningen skal oppfylle konkrete krav gitt i lover og forskrifter. I tillegg er selvvalgte mål med plan for oppfylling definert. Planen skal gi grunnlag for nødvendige beslutninger innen sektoren og fastsette framtidige rammebetegnelser forrådmannens arbeid innenfor området.

1.4 Planprosess

Planprogram for kommunedelplan for vannforsyning ble fastsatt av Formannskapet i møte den 21.10.2014, sak 199/14.

Det har i forbindelse med planarbeidet vært møter med Jonsvatnet grunneierlag og Idrettsrådet angående klausulering rundt Jonsvatnet og tema som berører Litlvatnet. Mattilsynet har deltatt i møter og presentasjoner i forbindelse med utarbeidelse av ROS-analysen og bidratt med opplysninger. Videre har det i planprosessen vært ulike møter med nabokommunene, spesielt Melhus og Klæbu. Melhus kommune har også deltatt i ei arbeidsgruppe som har arbeidet med tema som berører både Benna og Jonsvatnet.

1.5 Tidsplan

Planen gjelder for tidsrommet 2017–2028. Planen vil bli rullert etter behov, som ved kommunesammenslåing med Klæbu i 2020. Kommunedelplanen ender opp i en tiltaksplan som tar for seg hovedtiltak med kostnadsramme og tidsplan for tiltakene.

1.6 Hvorfor ny kommunedelplan

Eksisterende Hovedplan vannforsyning ble vedtatt av bystyret 28.4.2005. Store deler av de prioriterte oppgavene i gjeldende hovedplan er nå gjennomført. I denne planen ble det lagt stor vekt på sikkerhet i vannforsyningen og vedtatt utbygging av ny reservevannforsyning. Gjennom prosjektet MeTroVann har kommunene Trondheim og Melhus nå fått en gjensidig god og sikker reservevannforsyning. En rekke vann i Trondheim som var reservevannforsyning ble i hovedplanen fra 2005 vedtatt tatt ut av vannforsyningen. Leirsjøen ble som siste vannkilde frigitt til friluftsformål i 2016 i forbindelse med at vannkilden Benna i Melhus ble tatt inn i vannforsyningssystemet.

Det er også i planperioden gjennomført tiltak for å sikre vannforsyningen fra Jonsvatnet, som fokus på gjennomføring av klausuleringstiltak og forbedring av desinfeksjonsprosessen i vannbehandlingen med etablering av UV- bestråling.

Tiltak for å begrense forfall og sikre vannforsyningsnettet var et tema i tidligere hovedplan som må videreføres i ny planperiode. Hovedutfordringer videre vil bli å opprettholde dagens kvalitet på vannforsyningen med økt befolkningsvekst og utbygging, ulike brukerinteresser, klimaendringer som kan gi forringet vannkvalitet og økt behov for vannbehandling.

1.7 Oppbygging av planen

Kommunedelplan for vannforsyning 2017 - 2028 er sammenfattet i et hoveddokument med vedlegg (denne rapporten). Som grunnlag og underlag for planen er det utarbeidet en rekke rapporter og utredninger. I vedlegg 1 er det vist en oversikt over disse.



Figur 1-2: Foto: Trondheim kommune

2 Rammebetingelser

2.1 Kommunens organisering av vannforsyningssirkosomheten

Trondheim vannverk er den overordnede betegnelsen på vannforsyningssystemet og organisasjonen som har ansvar for Trondheim kommunes vannforsyningssirkosomhet. .

Ansvaret for vannforsyningssirkosomhet er i hovedsak ivaretatt av to enheter i Trondheim kommune. Disse er Kommunalteknikk og Trondheim Bydrift. Rollen som "Vannverkseier" (iht. drikkevannsforskriften) deles i praksis mellom disse. Bydrift er ansvarlig for beredskap og ivaretar rollen som vassdragsteknisk ansvarlig (VTA). Enhetenes ansvarsområde er som videre beskrevet.

Kommunalteknikk: Forvalter eierskapet av infrastruktur (vannbehandlingsanlegg, vannledningsnett, pumpestasjoner, høydebasseng), ansvarlig for overordnet strategisk planlegging, utarbeidelse av normer for kommunaltekniske anlegg, planlegging og gjennomføring av investeringstiltak, ansvarlig for gjennomføring av anleggsprosjekter, byggeledelse, teknisk godkjenning av VA-planer fra utbyggere, koordinering mot øvrige sektorer innen byutvikling, forvalter av nedbørfelt, vannkilder og vassdragsanlegg (dammer).

Trondheim Bydrift: Drift, vedlikehold og tilsyn av infrastruktur, kilder/nedbørfelt og vassdragsanlegg, ledningskart, gravmeldinger, anleggsrapportering, kundebehandling, ansvarlig for sanitærreglementet, oppfølging av private installasjoner, sanitærmeldinger, tilbakeslagssikring, vannmålere og innkreving av vanngebyr.

I tillegg til disse enhetene bidrar **Miljøenheten** med overvåkning av vannkvalitet i drikkevannskildene (Jonsvatnet og Benna) og har ansvar for helsemessige aspekter knyttet til drikkevann.

Analysesenteret analyserer vannprøver som tas i forbindelse med overvåkning av vannkvalitet i drikkevannskildene og drikkevann levert ut til abonnementene. **Eierskapsenheten** med sin lovforvaltningsavdeling er bidragsyter når det gjelder avklaringer av juridiske spørsmål og ved grunnerverv. **Byggesakskontoret** skal ivareta god forvaltning gjennom sin byggesaksbehandling og **Bypunktkontoret** skal ivareta forholdet til nedbørfelt, vannkilder og installasjoner i arealplanene (hensynssoner).

Utbygging av VA-infrastruktur i nye boligområder blir vanligvis ivaretatt av private utbyggere, som gjennom utbyggingsavtaler blir pålagt å bygge ut infrastrukturen i samsvar med kommunale regler og normer. Som en del av avtalen blir mange av disse anleggene overtatt av kommunen når utbyggingsområdet er ferdigstilt.

2.2 Sentrale rammebetingelser

Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften)

Drikkevannsforskriften er den sentrale forskriften for vannforsyning. Denne er i tråd med EUs drikkevannsdirektiv 98/83/EF med vedlegg og er hjemlet i folkehelseloven, matloven og lov om helsemessig og sosial beredskap. Forskriften inneholder en rekke sentrale bestemmelser vedrørende bl.a.:

- Vannverkseiers ansvar og opplysningsplikt
- Krav om godkjenning.

- Krav til leveringssikkerhet.
- Krav til beredskapsplan. Krav til vannkvalitet.
- Krav om hygieniske barrierer.
- Godkjennings- og tilsynsmyndigheter.

Formålet med drikkevannsforskriften er å sikre forsyning av vann i tilfredsstillende mengde og kvalitet til drikke, andre næringsmiddelformål og hygienisk bruk. Ny drikkevannsforskrift ble innført 01.01.2017.

Vannforsyningen reguleres i tillegg av en rekke andre lover, forskrifter og direktiver. Vedlegg 3 viser oversikt over disse.

Forvaltning

Mattilsynet er godkjennings- og tilsynsmyndighet for vannverk.

Kommunen er lokal planmyndighet. Kommunens medisinskfaglige rådgiver ivaretar kommunens myndighetsansvar etter kommunehelsetjenesteloven.

Fylkesmannen er myndighet i henhold til beredskapslovgivningen.

Fylkeskommunen har ansvar for planlegging på fylkesnivå, og forvalter også tilskuddsmidler som kan brukes til vannforsyningstiltak.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er myndighet i henhold til vannressursloven.

Folkehelseinstituttet er faglig rådgiver for ulike norske myndigheter i drikkevannsspørsmål /1/.

2.3 Lokale rammebetingelser

Kommuneplanens samfunnsdel 2009 – 2020 er kommunens overordnede plan for samfunnsutvikling, med visjon, mål, verdigrunnlag og retningslinjer og plan- og styringssystem. Relevante delmål for kommunedelplan vannforsyning er blant annet:

- 1.5: I 2020 skjer Trondheimsregionens vekst og verdiskaping i et samvirke mellom forskning, kultur, næringsliv og offentlig sektor.
- 2.4: I 2020 skal Trondheim ha en bærekraftig forvaltning av naturmiljø og areal.
- 4.5: I 2020 har Trondheim god beredskap når det gjelder samfunnssikkerhet.

Kommuneplanens arealdel 2012 -2024 har i punkt 38 bestemmelser for **hensynssone drikkevann**.

Det er der listet opp restriksjoner for enhver som ferdes eller oppholder seg ved drikkevannskilden Jonsvatnet og i nedbørfeltet for Jonsvatnet.

Formålet med hensynssonnen er å hindre forurensning av drikkevannskilden. Bestemmelser tilknyttet hensynssonnen gir bindende føringer for kommunal saksbehandling og det er presistert at «Ved utøvelse av kommunal myndighet og eierskap skal drikkevannsinteressen være overordnet alle andre interesser innenfor hensynssonnen.»

I tillegg gis det konkrete bestemmelser som griper inn i virksomheter og tiltak i nedbørfeltet, som riding, bading, idrettsarrangement, krav til toalettlosninger.

VA-norm for Trondheim gjelder for alle anlegg som skal overtas av Trondheim kommune, og omhandler planlegging, utførelse og drift av VA-anlegg. Den inneholder de tekniske kravene kommunen har vedtatt for å sikre den tekniske kvalitet med hensyn til overordnet målsetting i planer og rutiner når kommunen skal eie, drive og vedlikeholde anlegget.

Forskrift om vann- og avløpsgebyrer for Trondheim kommune ble fastsatt i 1996 med hjemmel i lov og kommunale vass- og kloakkavgifter. Den har senere blitt endret, sist i 2004. Prisen for vann- og avløpstjenesten settes årlig av Bystyret, og den går i sin helhet til å dekke kommunens kostnader knyttet til vannforsyning og avløpshåndtering.

Sanitærreglementet gjelder for private anlegg, og er utarbeidet for å ivareta det gjensidige ansvarsforholdet mellom kommunen, den enkelte abonnent og prosjekterende/utførende/kontrollerende foretak i forbindelse med tilknytning til kommunalt vann- og avløpsanlegg. Reglementet skal sikre at sanitæranlegg blir utført på en betryggende måte med hensyn til ansvar, funksjonssikkerhet og anleggs- og materialkvalitet. Reglementet består av:

- Del 1: Administrative bestemmelser*, som tar for seg de forvaltningsmessige forhold når det gjelder tjenestekjøp/tjenesteyting.
- Del 2: Administrative og tekniske normer*, som beskriver spesielle prosedyrer og krav som gjelder for prosjektering, utførelse, drift og vedlikehold av sanitæranlegg i Trondheim kommune.
- Del 3: Tekniske bestemmelser* fastlegger krav til prosjektering og utførelse av sanitæranlegg generelt. Tekniske bestemmelser ivaretar kravene i plan- og bygningslovens bestemmelser som framgår av forskrift om tekniske krav til byggverk (byggeteknisk forskrift). Tekniske normer gitt i del 2 gjelder foran bestemmelser gitt i del 3.

Kommunedelplan for Jonsvatnet ble vedtatt i bystyret 26.5.1994, og ble utarbeidet for å avklare arealkonflikten i området. Planen er gjeldende, men brukes ikke i praksis i dag da bestemmelsene nå er tatt med under andre forskrifter og under kommuneplanens arealdel som hensynssonebestemmelser (se over).

Det «gamle» Jonsvannsskjønnet fra 1960-tallet legger restriksjoner på eiendommer rundt Storvatnet og Kilvatnet for å hindre forurensning av drikkevannet. Tapping til Ranheim papirfabrikk medførte den gang at vannstrømmen kun gikk fra Storvantet til Litlvatnet, og Litlvatnet ble derfor ikke med i skjønnet. For disse restriksjonene må Trondheim kommune yte årlige erstatningsutbetalinger. I ettertid har deler av den alminnelige lovgivningen, som forurensingslov, drikkevannsforskrifter mv. blitt strengere enn i restriksjonene Jonsvannsskjønnet.

Landbruksskjønnet eller «Det nye Jonsvannsskjønnet» ble vedtatt i 2009 og innebærer klausuleringer ovenfor 49 aktive landbrukseiendommer. Tiltakene er rettet mot forurensing fra husdyrholt og innebærer forbud mot bruk av husdyrgjødsel og beiting på sensitive areal. Overskuddsgjødsel blir kjørt bort fra nedbørfeltet for kommunal regning og bøndene får støtte til innkjøp av kunstgjødsel.

Retningslinjer vedrørende tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap i kommunene Trondheim, Malvik, Klæbu, Rissa og Leksvik (TBRT 26.8.2013). Retningslinjene setter krav til avstand til brannkum/hydrant og til kapasitet på vannforsyningen. Retningslinjene er et tillegg til Forskrift til tekniske krav i byggverk (TEK 10) med veiledning.

2.4 Godkjenninger

Vannforsyningen fra Jonsvatnet med nedbørfelt, kilde og vannbehandling ble godkjent av Fylkesmannen i Sør-Trøndelag i brev datert 30.06.99. Det øvrige vannforsyningssystemet i Trondheim ble så godkjent av bystyret i møte 16.12.99.

Etter etablering av Benna som reservvannkilde, ble det gitt godkjenningsbevis for Benna vannbehandlingsanlegg av Mattilsynet 01.12.15, etter § 8 i drikkevannsforskriften.

Trondheim kommune står som ansvarlig eier av vannforsyningssystemet ved Benna når det gjelder drikkevannsforskriften, og er da ansvarlig for de tekniske anleggene knyttet til drikkevannskilden, sikring av beskyttelsestiltak rundt drikkevannskilden, samt overføringsledningen mellom Melhus og Trondheim.

Trondheim kommune har fastsatt klausuleringsbestemmelser for Benna nedbørfelt, og disse ble godkjent av Miljødirektoratet 20.01.16.

2.5 Byutvikling og vannforbruk

Trondheim vannverk forsyner i dag Trondheim kommune, Malvik kommune og store deler av Melhus kommune. I tillegg planlegges det at Klæbu ved en krisesituasjon i eget vannverk kan få forsyning fra Trondheim. Det legges også til rette for at en vannstrøm tilsvarende Klæbus framtidige forbruk kan føres til deler av Trondheim ved behov. Det er ikke gått videre med planene om gjensidig reservevannforsyning til Stjørdal, men dette kan bli aktuelt igjen i et langt tidsperspektiv.

Befolkningsutvikling

Befolkingen i Trondheim, Melhus, Malvik og Klæbu er forventet å øke i hele dette århundre. I vedlegg 6 er vist beregning av forventet befolkningsøkning og konsekvenser dette vil få for vannforbruket.

Tabell 2-1: viser forventet befolkningsutvikling. Fram til år 2100 forventes en befolkningsøkning fra 220 000 personer i 2015 til 380 000 personer i 2100.

Tabell 2-1: Prognose for befolkningsutvikling 2015-2100 for Trondheimsregionen og Norge.

	2015	2016	2020	2030	2040	2050	2060	2080	2100
Trondheim	184 960	187 353	197 663	220 729	238 251	253 013	266 513	294 192	319 225
Melhus	15 900	16 096	16 800	18 400	19 600	20 600	21 699	23 953	25 991
Malvik	13 500	13 738	14 300	15 600	16 600	17 700	18 644	20 581	22 332
Sum	214 360	217 187	228 763	254 729	274 451	291 313	306 856	338 726	367 548
Klæbu	6 000	6 067	6 200	6 900	7 400	7 800	8 216	9 069	9 841
Sum	220 360	223 254	234 963	261 629	281 851	299 113	315 072	347 795	377 389
Norge	5 165 800	5 214 000	5 435 000	5 916 000	6 331 000	6 691 000	7 048 000	7 780 000	8 442 000

Prognose for Norge tilsvarer SSBs hovedalternativ i prognose utgitt 21.06.16. Prognose for Trondheimsregionen baserer seg på prognose fra Trondheim Byplankontor utgitt 19.04.16 fram til 2050. Fra 2050 er det brukt samme vekst som SSBs prognose for Norge.

For prognosene er det brukt middelalternativet for vekst, men for både Byplankontoret og SSB sine prognosene er det laget et høyt og et lavt prognosealternativ. Alternativene viser at det er store utsikkerheter i prognosene. Sammenlignet med middelalternativet viser lavprognosene at

befolkningen blir ca. 10 % lavere i 2050 og ca. 30 % lavere i 2100. Høyprognose viser at befolkningen blir ca. 20 % høyere i 2050 og ca. 70 % høyere i 2100.

Dagens vannforbruk

Dagens vannforbruk er gitt i Tabell 2-2. Verdiene er hentet fra vannmålere ved VIVA og på nettet for året 2015. I vedlegg 4 er det vist i detalj hvordan tallene framkommer.

Tabell 2-2: Vannforbruk i 2015

	Enhet	Trondheim	Malvik	Melhus	Sum
Årlig	m ³	19 210 119	1 799 062	1 487 719	22 496 900
Snitt pr døgn	m ³ /d	52 630	4 929	4 076	61 635
Snitt pr sekund	l/s	609	57	47	713
Befolkning bosatt	personer	184 960	13500	15 900	214 360
Antatt tilknyttet	personer	184 960	13500	10 100	208 560
Døgnforbruk pr person	l/p d	285	365	404	296

Dagens spesifikke vannforbruk for Trondheim kommune er ca. 285 liter per person og døgn. Dette tallet er inkludert vanntap. Vannmengden ut på nettet i et maksimaldøgn ser ut til å være under 20 % høyere enn middeldøgnet.

Det er anslått at omtrent halvparten av studentene i Trondheim ikke er registrert som bosatt, men har hjemmeadresse andre steder. Disse er ikke medtatt som tilknyttet i beregningen av døgnforbruk per person, men de blir en del av det spesifikke forbruket som fordeles ut over antall personer tilknyttet. Det antas at antall studenter i Trondheim vil øke i samme takt som befolkningen for øvrig. Tabell 2-2 viser at det er forskjeller i vannforbruk per person imellom kommunene. Noe av forskjellen vil skyldes forskjell i vanntap, men det er også noe usikkerhet i antall tilknyttet vannforsyningen i dag i de ulike kommunene. I de mindre kommunene vil ukjente faktorer, som en ukjent stor forbruker eller en stor lekkasje, ha større utslag per person enn i Trondheim.

2.6 Regionalt samarbeid

Interkommunalt samarbeid

Trondheim kommune har i dag samarbeid om vannforsyning med Melhus og Malvik kommuner. Malvik kommune mottar vann fra Trondheim og har ikke egen vannkilde, men har Stavsjøen som reservevannkilde.

Det er avtalefestet samarbeid om vannforsyning med Klæbu kommune, og det er påstartet et arbeid med legging av vannledning i forbindelse med bygging av overførингssystem for avløp fra Klæbu til Trondheim. Klæbu og Trondheim kommuner vedtok 16.06.16 å slå seg sammen, og ny kommune etableres fra og med 2020. Når kommunene slås sammen vil også Klæbu sitt vannforsyningssystem bli en del av Trondheim vannverks ansvarsområde. Dette innebærer i tillegg til investeringsbehov, også muligheter i forhold til å ha tilgang til grunnvannskilden på Fremo, som er teoretisk har et stort potensiale. Imidlertid er det ikke stort nok til å kunne dekke hele Trondheim kommunes behov, og det ble derfor ikke ansett som et alternativ til reservekilde, da dette ble valgt. Grunnvannsuttaket

som det er i dag, har ikke kapasitet til å dekke større mengder abonnenter. Ved et større uttak for overføring til Trondheim, er det nødvendig med ytterligere utredning, utbygging av lange og store overføringsledninger, og utstrakt klausulering av Fremo-plataet.

Det har blitt gjennomført kontaktmøter mellom Trondheim og Stjørdal angående mulighet for å bygge overføringsledning mellom kommunene. Det er blant annet sendt en henvendelse til NyeVeier fra kommunene Trondheim, Malvik og Stjørdal angående vannforsyning langs ny E6 Trondheim-Stjørdal.

Kompetansesamarbeid

VA-bransjen har i lengre tid slitt med rekruttering. Resultatet er at mange kommuner ikke har tilstrekkelig kompetanse og/eller kapasitet på forvaltingssiden når det gjelder vannforsyning og avløpshåndtering. Det er forventet i bransjen at dette kan gi seg utslag i behov for mer interkommunalt samarbeid innenfor sektoren enn det man har i dag.

Trondheim kommune, som anleggseier og innehaver av et stort fagmiljø både i regional og nasjonal sammenheng, må være forberedt på å ta ansvar i denne sammenheng.

Aktør som monopolist

Kommunene er monopolister innenfor vann- og avløpshåndtering. Dette gjør at kommunene må være spesielt oppmerksomme på at disse tjenestene drives forsvarlig og effektivt. Det innebærer også et ansvar for initiativ, bidrag og støtte til forskning og utvikling innenfor sektoren. Aktuelle samarbeidspartnere er bl.a. NTNU, SINTEF og Norsk Vann. Dette er beskrevet i neste kapitel.

2.7 Kompetanseutvikling

Trondheim kommune er medlem av organisasjonene Norsk Vann (VA-verkenes bransjeforening), SSTM (Scandinavian Society for Trenchless Technology), IWA (International Water Association), Nordic water cities, Norsk vannforening og Norsk Kommunalteknisk Forening (NKF).

VA-miljøet i Trondheim kommune har vært aktiv i Norsk Vann og SSTM (styrer, arbeidsgrupper, prosjekter). Nettverksorganisasjonene VASK (VA i store kommuner, de 10 største) og Rørinspeksjon Norge er organisert under Norsk Vann. Dette har faglig vært svært nyttig og kompetanseutviklende over lang tid.

Kommunen har deltatt i forskningsprosjekter finansiert av Forskningsrådet i Norge og EU. Prosjektbeskrivelsene krever normalt at sluttbrukere skal være med. Kommunens bidrag er data, forsøksområder, prøvetaking etc. samt noe deltagelse i møter. Samarbeidspartnere har vært SINTEF, NTNU, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), NIVA og Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Kommunen deltar også i innovasjonsprosjektet Powel water, som skal utvikle fremtidige IT-løsninger for vannbransjen. Prosjektene er ofte nyttige mht. kommunens faglige utfordringer og kan gjøre arbeidsoppgavene mer interessante for den enkelte medarbeider.

VA-sektoren har gjennomgående høy gjennomsnittsalder på personell og utfordringer med rekruttering av fagfolk. I Norge generelt har dette vært en utfordring lenge, og i de siste årene har også Trondheim kommune erfart det samme. Kommunens VA-miljø har vært positiv til bistand til prosjektoppgaver for studenter ved NTNU samt til forelesningsinnsats. Dessuten tilbys det sommerjobber til VA-studenter hvert år. Fra og med 2017 skal kommunen delta i traineeordning i regi av Norsk Vann. Kommunen ser på dette som et bidrag til rekruttering av VA-ingeniører.

Kommunalteknikk oppfordrer til faglig utvikling gjennom kurs og seminarer, og spesielt eksamensrettede kurs. Kommunalteknikk er per 2016 med på å finansiere to studenter som tar doktorgradsutdanning (PhD).

Trondheim Bydrift har bl.a. tatt initiativ til eget opplegg for Teknisk fagskole tilpasset vann/avløp for egne ansatte fagarbeidere.

Kommunen støtter fagbrevutdanning innen kjemi og prosess for ansatte. Disse tiltakene anses som viktige for å sikre rekrutteringen av fagarbeidere, driftsoperatører, arbeidsledere og eventuelt driftsledere.

2.8 Klimaendringer

I september 2015 ble rapporten «*Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing oppdatert i 2015*» /2/ fremlagt på Klimatilpassingskonferansen. Rapporten gir en oppdatert status for hvordan de forventede klimaendringene vil bli i Norge.

Rapporten ser på endringer i temperatur og nedbør fra dagens nivå, for ulike fremtidige utslipsscenarioer. For et scenario med utsipp på dagens nivå fram til 2040 og deretter reduserte utslipps forventes det en temperaturøkning på 2,6 °C fram mot år 2100. Endring i total nedbørsmengde forventes å øke med 11 %, mens antall dager med kraftig nedbør forventes å øke med 49 %. Det er ikke forventet at de økte nedbørsmengdene vil påvirke totalt vannmagasin i større grad, da fordampingen også øker, og nedbøren vil gjerne komme til avrenning som flommer som vi ikke greier å utnytte optimalt i vannmagasinene.

For et scenario med kontinuerlig vekst i klimagassutslipp forventes det en temperaturøkning på 4,2 °C fram mot år 2100. Endring i total nedbørsmengde forventes å øke med 21 %, mens antall dager med kraftig nedbør forventes å øke med 97 %.

Klimaendringene er forventet å påvirke råvannskvalitet og tilrenningen til kildene i fremtiden. Dette er omtalt videre i kapittel 4.2 og 5.3.

3 Mål

3.1 Overordnede mål

For å oppfylle krav i gjeldende lover og forskrifter, og for å sikre at Trondheim kommune jobber effektivt og målrettet i virksomheten knyttet til vannforsyning, har kommunen definert en rekke mål. Det benyttes et målhierarki hvor man først har definert overordnede mål. De overordnede målene er videre inndelt i delmål (DM) innenfor områdene vannkilder, vannbehandling, vanndistribusjon, kunde og driftsorganisasjon. Videre defineres det operative mål (OM) som beskriver målbare indikatorer som benyttes for å vurdere måloppnåelse.

Overordnede mål / Strategiske mål er:



Tabell 3-1 viser delmål ordnet etter overordnede mål og driftsområder.



Figur 3-1 Fra legging av ny inntaksledning i Benna. Foto: Trondheim kommune

Tabell 3-1: Målmatrise. Delmål er organisert under tilhørende overordnede mål og driftsområde

Områder	Strategiske mål / Overordnede mål		
	Nok vann	Godt vann	Sikert vann
Delmål / Effektktma			
Vannkilder	DM 1.1: Trondheim kommune skal til enhver tid ha nok råvann av god kvalitet. DM 1.2: Trondheim kommune skal sikre eksisterende og potensielle drukkevannsforekomster, både for fremtidig økt behov og for sikring ved akutte hendelsjer.	DM 1.3: Nedbørfeltene til kildene skal sikres på best mulig måte mot forurensing.	
Vann-behandling	DM 2.1: Vannbehandlingsanleggene skal produsere tilstrekkelige mengder drukkevann	DM 2.2: Vannbehandlingen skal sikre et helsemessig trygt og bruksmessig godt vann. Vannbehandlingen skal være framtídsrettet for å imøtekjemme forventede endringer i vannkvalitet.	DM 2.3: Vannbehandlingen skal være driftssikker og robust. Vannbehandlingsanleggene skal ha redundans og tåle variasjoner i vannkvalitet og mengde.
Vann-distribusjon	DM 3.1: Systemet for vanndistribusjon skal ha tilstrekkelig kapasitet til å betjene innbyggere og næringsliv. Dette gjelder også sløkkevann ved brann	DM 3.2: Vannkvaliteten skal ikke forringes i transportsystemet.	DM 3.3: Normal forsyning skal dekke alle påregnelige leveringsituasjoner. Det skal i tillegg være forberedt og tilrettelagt for tilfredsstillende drukkevannsforsyning ved alle former for brudd på normal vannforsyning.
Kunde		DM 4.1: Alle abonnenter skal ha tilgang på vann uten unødvendig avbrudd	DM 4.2: Abonnenter og næringsliv skal ha forutsigbare og gode rammebetegneler. DM 4.3: Kundene skal ha god og lett tilgjengelig informasjon om tjenesten som leveres. DM 4.4: Kundene skal være fornøyd med standarden på tjenestene som leveres.
Organisasjon			DM 5.1: Trondheim kommune skal være organisert og bemannet slik at sikkerheten i vannforsyningen ivaretas DM 5.2: Virksomheten skal være kunnskapsbasert, innovativ og effektiv slik at kostnadene på lang sikt blir lavest mulig samtidig som øvrige mål ivaretas DM 5.3: Miljøhensyn skal være et overordnet prinsipp for virksomheten. DM 5.4: Trondheim kommune skal være et ledende fagmiljø og være en god samarbeidspartner i regionen. Trondheim kommune skal arbeide for å videreføre viktige regionale samarbeid innen vannforsyning

3.2 Område: Vannkilder

Delmål	
DM 1.1	Trondheim kommune skal til enhver tid ha nok råvann av god kvalitet.
DM 1.2	Trondheim kommune skal sikre eksisterende og potensielle drikkevannsforekomster, både for fremtidig økt behov og for sikring ved akutte hendelser.
DM 1.3	Nedbørfeltene til kildene skal sikres på best mulig måte mot forurensing.
Operative mål	
OM 1.1	Vannforsyningen skal ha minimum 2 uavhengige vannkilder som hver for seg kan levere nok vann til Trondheim vannverk i inntil 3 mnd. Indikator utarbeides med strategi for regulering ved langvarig tørke.
OM 1.2	Beskyttelsestiltakene for Jonsvatnet og Benna skal utformes og håndheves slik at nedbørfelt og kilde som hygienisk barriere opprettholdes. Indikator er påvisning av mindre enn 10 % positive prøver for E.coli i råvannet (sporadisk, maks konsentrasjon 3 E.coli/ 100 ml).
OM 1.3	Det skal føres jevnlig tilsyn av sertifisert tilsynspersonell med nedbørfeltene for å hindre forurensing. Dette skal også gjennomføres som risikobasert tilsyn. Indikator er utarbeidelse av plan for tilsyn og oppfølging av denne, samt utarbeidelse av sertifiseringsordning.
OM 1.4	Det skal kontinuerlig vurderes behov for tiltak i vannbehandling og nedbørfelt ved fare for nedsatt råvannskvalitet. Indikator er endringer i råvannskvalitet og artsmangfold.
OM 1.5	Potensielle vannkilder for Trondheim og Trøndelagsregionen skal sikres igjennom regionalt samarbeid. Indikator er arbeid med problemstillingen i fora for regional planlegging og implementering i aktuelle kommuners arealplaner.

3.3 Område: Vannbehandling

Delmål	
DM 2.1	Vannbehandlingsanleggene skal produsere tilstrekkelige mengder drikkevann.
DM 2.2	Vannbehandlingen skal sikre et helsemessig trygt og bruksmessig godt vann. Vannbehandlingen skal være framtidsrettet for å imøtekommе forventede endringer i vannkvalitet.
DM 2.3	Vannbehandlingsanleggene skal ha redundans og tåle variasjoner i vannkvalitet og mengde.
Operative mål	
OM 2.1	Drikkevannet skal tilfredsstille krav til vannkvalitet gitt i Drikkevannsforskriften. Indikator er innrapporterte vannprøver.
OM 2.2	Den hygieniske utviklingen i råvannskildene skal følges med på for å vurdere behov for ytterligere hygieniske barrierer i vannbehandlingen. Indikator er påvising av mindre enn 10 % positive prøver for E.coli i råvannet (sporadisk, maks konsentrasjon 3 E.coli/ 100 ml).

3.4 Område: Vanndistribusjon

Delmål	
DM 3.1	Vannkvaliteten skal ikke forringes i transportsystemet.
DM 3.2	System for vanndistribusjon skal ha tilstrekkelig kapasitet til å betjene innbyggere og næringsliv. Dette gjelder også slokkevann ved brann.
DM 3.3	Normal forsyning skal dekke alle påregnelige leveringssituasjoner. Det skal i tillegg være forberedt og tilrettelagt for tilfredsstillende drikkevannsforsyning ved alle former for brudd på normal vannforsyning.
DM 3.4	Det skal sikres nødvendige arealer for fremlegging og drift av vanndistribusjonssystemer.
DM 3.5	Vanntapet skal reduseres til et samfunnsøkonomisk riktig nivå.
DM 3.6	Infrastrukturen i vanndistribusjonen skal fornyes i riktig tid slik at god tilstand oppnås.
Operative mål	
OM 3.1	Beregnet vanntap skal være mindre enn 20 % av den totale vannmengden som er produsert og levert på distribusjonsnettet. Indikator er grønn angivelse i Norsk Vanns benchmarkingssystem.
OM 3.2	Vanstrykket på hovedledningsnettet bør ved gjennomsnittlig forbruk ligge innenfor området 30 – 60 m vannsøyle, og skal ligge innenfor området 20 – 90 m vannsøyle. Indikator er målt og/eller beregnet trykk.

OM 3.3	Reservevann i basseng skal normalt dekke 24 timers forbruk. For områder med ensidig forsyning skal bassengene dekke 48 timers forbruk. Indikator er volum basseng.
OM 3.4	Vannforsyningssystemet skal utformes slik at alle områder i byen sikres mot avbrudd i vannforsyningen. Dette igjennom redundans, økt bassengvolum eller forsterkede ledninger. Indikator er andel av abonnenter uten tilstrekkelig forsyningssikkerhet.
OM 3.5	Ledninger av spesielt viktig betydning for vannforsyningssystemet skal defineres som overføringsledninger og sikres mot driftsavbrudd og uønskede hendelser. Indikator er markering av aktuelle ledninger i kartsystemet og utarbeidelse av plan for ivaretakelse.
OM 3.6	Ikke planlagte avbrudd skal være mindre enn 0,5 timer i snitt per innbygger per år og totale avbrudd (planlagte og ikke planlagte) er mindre enn 1 time i snitt per innbygger per år. Jfr. målsetning hos Norsk Vann. Indikator er antall avbrudd som går utover tidskravene.
OM 3.7	Det skal forynes minimum 7 km vannledning per år. (0,9 % av total ledningslengde) Halvveis i planperioden, i 2022, skal det gjøres en ny vurdering om fornyelsesbehovet kan reduseres til 6,5 km. Indikator er antall kilometer fornyelse.
OM 3.8	Det skal tilrettelegges for Trondheim brann- og redningstjenestes arbeid ved å levere tilstrekkelig mengder slokkevann i tilstrekkelig antall kommunale brannkummer. Indikator er andel av bebyggelsen med brannkummer som tilfredsstiller kravene satt i VA-normen. Det skal utarbeides retningslinjer for uttak av vann til sprinkelanlegg.
OM 3.9	Felleskummer for vann og avløps skal saneres i henhold til utarbeidet plan.

3.5 Område: Kunde

Delmål	
DM 4.1	Alle abonnenter skal ha tilgang på vann uten unødvendig avbrudd.
DM 4.2	Abonnenter og næringsliv skal ha forutsigbare og gode rammebetingelser.
DM 4.3	Kundene skal ha god og lett tilgjengelig informasjon om tjenesten som leveres.
DM 4.4	Kundene skal være fornøyde med standarden på tjenestene som leveres.
Operative mål	
OM 4.1	Ved ikke varslede hendelser på nettet skal abonnenter ikke være uten vann i mer enn 3 timer. Normal vannforsyning reetableres etter maksimum 20 timer. Indikator er antall hendelser hvor tiden overskridet kravene.
OM 4.2	Vi skal ha gode systemer for varsling og informasjon til abonnenter. Abonnentene skal ha informasjon om uønskede hendelser, reglement, gebyrer og vår aktivitet generelt.

3.6 Område: Organisasjon

Delmål	
DM 5.1	Trondheim kommune skal være organisert og bemannet slik at sikkerheten i vannforsyningen ivaretas.
DM 5.2	Virksomheten skal være kunnskapsbasert, innovativ og effektiv slik at kostnadene på lang sikt blir lavest mulig samtidig som øvrige mål ivaretas.
DM 5.3	Miljøhensyn skal være et overordnet prinsipp for virksomheten.
DM 5.4	Trondheim kommune skal være et ledende fagmiljø og være en god samarbeidspartner i regionen. Trondheim kommune skal arbeide for å videreutvikle regionalt samarbeid innen vannforsyning.
Operative mål	
OM 5.1	Kommunen skal være blant de 5 beste av de 10 største kommuner på alle områder i Norsk Vanns benchmarking. Indikator: måloppnåelse ved benchmarking.
OM 5.2	Energibruk ved vannforsyningsanlegg skal søkes redusert, samt det skal arbeides for å bruke miljøvennlige energikilder. Indikator og målsetting skal utvikles.
OM 5.3	Kommunalteknikk, Bydrift og eierskap skal på vegne av vannverkseier ta ansvar for at relevante enheter i kommunen er oppdatert med nødvendig kunnskap innen vannforsyning. Indikator: utførte kontaktmøter, byutviklingsseminar, deltagelse på enhetsmøter.
OM 5.4	Det skal legges til rette for faglig utvikling innen virksomheten. Indikator: deltagelse egne og andres forskningsprosjekter, samt videreutdanning og interne og eksterne kurs og seminarer.
OM 5.5	Det skal utvikles et forum for informasjonsutveksling innen VA med aktuelle samarbeidskommuner. Indikator: det skal tas initiativ til minimum ett møte i året med aktuelle kommuner.
OM 5.6	Det skal avklares hvilke informasjon som kan gjøres tilgjengelig for ulike eksterne aktører og offentligheten, og bevisstheten i organisasjonen skal økes angående sikkerhet innen IKT. Indikator: Arbeidet skal munne ut i en intern veiledning for informasjonssikkerhet.
OM 5.7	Drift, vedlikehold og fornyelse skal ha et langsiktig perspektiv og sørge for at funksjon og tilstand opprettholdes og sikre at levetid på anleggene ikke forringes. Indikator er samme som i OM 3.7, samt angivelse "god" i Norsk Vanns benchmarking.

4 Tilstand / situasjonsbeskrivelse

4.1 Historisk tilbakeblikk

Fra Illelva til Jonsvatnet

Trondheim vassverk ble etablert i 1777, og «27 Skud og Trompeters lyd» var noen av effektene som ble nytta for å markere åpningen av vannverket. Det første vannverket nytta uthullede trerør for framføring av vann til 12 offentlige brønner hvor innbyggerne kunne hente vannet /3/.

Det første vannverket ble forsynt fra Illelv- vassdraget (inntaksdam ved Benneches veg). Først senere ble dammene Theisendammen og Baklidammen bygget for å sikre vannforsyningen. Støpejernsrør ble tatt i bruk fra 1859 da stadsingeniør Dahl kom til byen, og det ble satt fart i utbyggingen av vassverket. Fram til 1. verdenskrig dekket Illelva byens vannbehov /3/.

Rettighetene i Leirelvnas nedbørfelt ble kjøpt i 1915, Leirsjødammen ble bygd i 1920 og samme år ble en 15" støpejernsledning ført fram til Eidsvolls gate /3/.

Føring av Leirsjøvann fram til Kuhaugen og bygging av høydebasseng her (15.000 m^3), ble utført av tyskerne i 1944. Det ble gjort som et ledd i arbeidet med å skaffe nok vann til tyskernes arbeid med å bygge ubåtbase på Nyhavna /4/.

Strinda ble forsynt fra Estenstaddammen og Tømmerholt-dammen, men kjøpte vann fra Leirsjø- ledningen av Trondheim kommune for å forsyne vestlige deler av Strinda kommune.

Etter byveksten på 1950-tallet, ble det behov for å ta i bruk Jonsvatnet som forsyning både i Strinda og Trondheim. Det skjedde gjennom det såkalte ”Fellesvannverket” som ble satt i drift ved slutten av 1964.

Trondheim, Strinda, Tiller, Leinstrand og Byneset ble slått sammen til en kommune 1.1.1964.



Figur 4-1: Legging av vannledning fra Leirsjøen til Kuhaugen 1924. Jonsvann til hele byen. Fotograf ukjent

Økt byvekst førte til økt ferdsel i nedbørfeltene til byens drikkevann i Bymarka. Vann fra Bymarka har høyt innhold av humus og høyt fargetall. Det kom klager på drikkevannet. Forsyningen fra Illevassdraget med uttak av vann i Theisendammen opphørte i 1979 /4/.

Områdene på Kolstad, Flatåsen og Kattem ble bygd ut på 1970 og 1980 – tallet. Disse ble forsynt med vann fra Leirsjøvassdraget. Vann fra Leirsjøen har i perioder av året høyt innhold av humus. De nye boligområdene som ligger nær opp til Leirsjøens nedbørfelt ga økt ferdsel i nedbørfeltet, og medfølgende fare for forurensing av råvannet i store perioder av året. Vannet fra Leirsjøen ble tatt på bare 6 m dyp og både mikrobiologisk og kjemisk/fysisk hadde vannet mangler. Det var mange som klaged på ”myrvannet” som ble levert fra springen. 1.4.1993 ble Leirsjøen tatt ut av vannforsyningen. Da var det bygget nytt høydebasseng i fjellet nedenfor Leirsjødammen (Høgåsen høydebasseng)

Ved utbyggingen av de vestlige bydeler, startet også byggingen av nye overføringsledninger fra øst mot vest. Dette både for å sikre nok vann i vest, men også for å levere vann med bedre kvalitet. Overføringsledningen fra Steinan til Kolstad (800 mm Sentabrør (betong)) ble ferdigstilt i 1981.

Malvik ble forsynt fra to lokale vannkilder, Stavsjøen og Hyllvatnet. Begge er vann med stort fargetall og myrvannsmak på vannet. Gleden i Malvik var stor da de ble koblet på Jonsvatnet ved juletider 1994.

Reservevannforsyning fra Benna

For å kunne ha en tilfredsstillende reservevannforsyning for Trondheim, ble det besluttet å etablere tilknytning til Benna, som er vannkilden til Melhus. Overføringsledningen ble satt i drift i 2014 med forsyning av Jonsvann til Melhus, mens det ble bygget ut nytt inntak, sil og vannbehandlingsanlegg ved Benna. Forsyningssystemet ble ferdigstilt i 2016, og muliggjør vannforsyning begge veier mellom kommunene.

Hovedplan for vannforsyning

Den første ”Hovedplan for vannforsyning” som ble utarbeidet var for perioden 1990 – 1995.

Nedenfor er listet anlegg som ble bygd i hovedplanperioden samt i årene som fulgte fram til ny hovedplan ble utarbeidet (2005 -2013).

- 1993 – Høgåsen høydebasseng og Kolstad pumpestasjon – Byåsen forsynes fra Jonsvatnet.
- 1993 – Sagbergkammen høydebasseng sikrer vannforsyningen på Klefstadhaugen, Flakk og Rye.
- 1994 – Malvik forsynes med drikkevann fra Jonsvatnet
- 1994 – Etablering av vannforsyning rundt Litlvatnet
- 1995 – Vikåsen høydebasseng med ledningsanlegg mot Dragvoll og mot Jonsvatnet, gjør det mulig å ta Estenstaddammen og Tømmerholtdammen ut av vannforsyningen.
- 1995 – Grostadaunet høydebasseng – sikrer forsyningen på Byneset
- 1996 – Reppesåsen høydebasseng – sikrer vannforsyningen i Vikåsbyen og på Reppe.
- 1997 – Nytt inntak i Jonsvatnet på 50 m dyp ved Jervan
- 1998 – Nytt vannbehandlingsanlegg, VIVA, i Vikelvvegen. Alkalisk filter og desinfeksjon med klor.
- 1999 – ledning fram til Reppe.
- 2001 – Reinåsen høydebasseng – sikrer forsyningen rundt Litlvatnet og i Bratsberg. Bratsberg endrer kilde fra Selbusjøen til Jonsvatnet.
- 2001 – Trollahaugen høydebasseng og ledning fra Høvringen til Trolla– sikrer at Trolla blir forsynt med vann fra Jonsvatnet. Forsyningen fra Nydammen legges ned.

Andre Hovedplan for vannforsyning ble utarbeidet for perioden 2005 – 2013. Her ble det satt fokus på leveringssikkerhet, reservevannforsyning og fornyelse av ledninger og stasjoner.

I hovedplanen ble det vedtatt at reservevann skulle hentes fra Benna i Melhus kommune. Vannkvaliteten i Benna er god, og for å ha mest mulig sikkerhet i systemet, ble det besluttet at vann fra Benna skulle tas inn i vannforsyningssystemet i Trondheim. NVE ga 26.11.2012 Trondheim kommune tillatelse til å ta bruke Benna som reservevannkilde.

Nedenfor er listet anlegg som ble bygd i denne perioden.

- 2005 – Det utføres pilotforsøk for å bestemme prosess for oppgradering av vannbehandlingen fra Jonsvatnet.
- 2009 – Nytt vannbehandlingstrinn med UV-bestråling etablert i VIVA
- 2011 – 2016 – Utbygging av reservevannforsyning fra Benna i Melhus.
- Fornyelse av transportsystemet utført med en årlig fornyingsrate på 0,8 %.
- 2007 – 2008 – Herlofsenløypa høydebasseng
- Oppgradering av høydebasseng og pumpestasjoner



Figur 4-2: Offisiell åpning av Benna vannbehandlingsanlegg 23.09.16 ved ordfører Gunnar Krogstad, Melhus, og ordfører Rita Ottervik, Trondheim. Foto: Trondheim kommune

4.2 Vannkilder og nedbørfelt

Jonsvatnet

Geografi, hydrologi og nøkkeltall

Jonsvatnet ligger øst i Trondheim kommune, på grensa mot Klæbu, Malvik og Selbu. Det er en innsjø som består av 3 vann; Kilvatnet, Storvatnet og Litlvatnet. Disse henger sammen ved 2 grunne og trange passasjer. Inntaket til vannverket er plassert i Storvatnet og utløpet er fra Litlvatnet og til Vikelva. I tillegg til at det skal opprettholdes en minstevannføring i Vikelva, er det også en avtale på leveranse av vann til Ranheim Paper & Board.



Figur 4-3: Jonsvatnet med nedbørfelt

Tabell 4-1 viser nøkkeltall for nedbørfeltet og kilden.

Tabell 4-1: Aktuelle nøkkeltall for Jonsvatnet. Tallene er hentet fra rapport om kvalitetssikring av produksjonskapasitet, NVE-atlas og rapport om virkning av klimaendringer på leveringskapasitet /5/ /7/ /8/

Nøkkeltall for Jonsvatnet	
Totalt nedbørfelt (inkl. magasin)	78,3 km ²
Nedbørfelt	
Storvatnet og Kilvatnet	63,5 km ²
Litlvatnet	14,8 km ²
Overflateareal	14 km ²
Innsjøandel av totalt nedbørfelt	18 %
Maksimum dybde av Jonsvatnet	94 m
Teoretisk oppholdstid	Ca. 10 år
Midlere tilsig	1,981 m ³ /s 62,4 mill. m ³ /år
Midlere spesifikt avløp	25,3 l/s km ²
Minstevannføring til Vikelva	160 l/s
Leveranse til Peterson, Ranheim	5500 m ³ /d ≈ 65 l/s
Reguleringshøyder (NN2000):	
LRV	147,35 moh
HRV	149,35 moh
Magasinvolum	28,0 mill. m ³
Kapasitet til vannforsyning i alle år	1228 l/s 38,7 mill. m ³ /år

Råvannskvalitet

Tabell 4-2 viser verdier av sentrale fysisk/kjemiske parametere for råvannskvalitet i Jonsvatnet.

Tabell 4-2: Sentrale fysisk/kjemiske parametere for råvannskvalitet i Jonsvatnet, tallene er snittverdier av analyseresultatene i 2015 og fra Miljøenhetens årsrapport fra 2015 /9/.

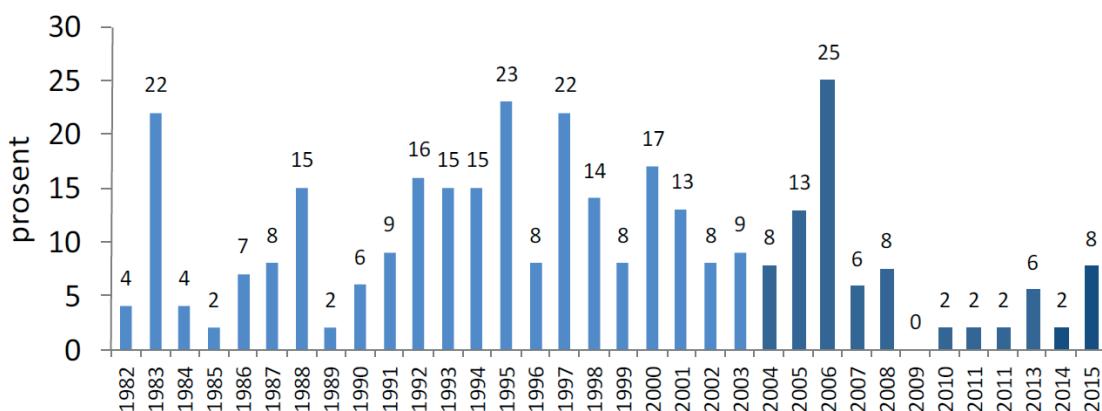
Parameter	Verdi
Farge	13 mg Pt/l
Total organisk karbon (TOC)	3 mg/l
Kalsium	6 mg/l
Alkalitet	0,3 mmol/l
pH	7
Turbiditet	0,2 FTU

Råvannet er korrosivt, men vannkvaliteten er ellers generelt god. Jonsvatnet karakteriseres som en robust vannkilde som har god evne til å håndtere forurensning. Men som drikkevannskilde har

Jonsvatnet ikke en 100 % sikker barriere mot helsefarlige smittestoff, ettersom det registreres funn av tarmbakterier (*E.coli*) i råvannet. Årlige målinger av råvannskvaliteten som er utført siden 1982 indikerer at det har blitt mindre forurensningstilførsler til vannkilden de siste årene, se Figur 4-4. Sannsynligvis er dette en respons på ulike tiltak som er foretatt med restriksjoner for husdyrhold og generelt strengere praksis når det gjelder aktiviteter i nedbørfeltet. Målingene viser likevel at det fremdeles er risiko for at forurensninger periodevis kan trenge ned på inntaksdypet for drikkevannet.

Introduksjon av *Mysis relicta* fra Selbusjøen medførte et sammenbrudd av dyreplanktonsamfunnet og økning i algemengdene i Litlvatnet midt på 1980-tallet. I andre deler av Jonsvatnet er det ikke dokumentert merkbare endringer i økologisk tilstand på grunn av *Mysis*. Utover 2000-tallet har algemengdene i Litlvatnet stabilisert seg på et lavt nivå, og det er nå god biologisk selvrenselsesevne i Litlvatnet.

Råvann Jonsvatnet positive funn av tkb/E.coli



Figur 4-4: Andel prøver (i prosent) med påvist tkb/E.coli av totalt antall årlige prøver av råvannet i perioden 1982 – 2015 (målt på innhold av tkb t.o.m. 2003, *E.coli* f.o.m. 2004) /9/

Strømningsanalyse

Det ble utført en strømningsanalyse i 2010, og denne ble oppdatert i 2016. Analysen har spesielt fokus på strømninger som har påvirkning på vanninntaket og modellering av forurensning sett opp mot utdøring av langlivede parasitter.

Analysen viser at under vår- og høstsirkulasjonen når forurenset overflatevann drikkvannsuttaket i små konsentraser. I modellering av strømning fra Litlvatnet kan forurensning som når inntaket under vår- og høstsirkulasjonen stamme fra flere uker gamle utslipphendelser fra Litlvatnet.

Parasitter er langt mer langlivede enn bakterier og virus og kan overleve gjennom hele vinterhalvåret. De har dermed større potensial til å nå vanninntaket. Analysen viser også at vann strømmer jevnt mellom Litlvatnet og Storvatnet, begge veger, mens storparten av tiden går vannstrømmen fra Storvatnet. Denne strømmen er avhengig bl.a. av vannstand og nedbørmengder.

Arealbruk og aktivitet i nedbørfeltet

Rundt Jonsvatnet er det i 2016 registrert totalt 351 hytter/ fritidsboliger og 211 boligeiendommer med til sammen 267 boenheter. Det er mest bebyggelse rundt Litlvatnet der det er registrert 162 boligeiendommer (202 boenheter) og 177 hytter. Rundt storvatnet er det registrert 49 boligeiendommer (65 boenheter) og 175 hytter.

Litvatnet med nedbørfelt ligger nærmest Trondheim sentrum, og er således utsatt for størst press når det gjelder aktiviteter og utbygging av eksisterende og nye boligeiendommer. Det er også her det er flest boligeiendommer som ikke er landbrukseiendommer. Det er i tillegg en del hytter som tidvis brukes som helårsboliger. Det ligger flere skytebaner i Litvatnets nedbørfelt.

Bebygelsen i områdene rundt Storvatnet er store landbrukseiendommer, enkelte boligeiendommer og en del hytter. Kilvatnet ligger lengst unna inntaket, som ligger nord i Storvatnet, og bebyggelsen i arealene rundt er spredte boligeiendommer, landbrukseiendommer og noen hytter.

Det er 55 landbrukseiendommer rundt Jonsvatnet, hvorav 30 med husdyrhold. Det er flere eiendommer som driver med hestehold. Det er 3,1 km² fulldyrka jord rundt Jonsvatnet. Dette utgjør 4 % av nedbørfeltet. Rundt hele Jonsvatnet går det en veg langs vannet. Vegen fører til eiendommer, i tillegg til at det er forbindelse både til Bratsberg og Malvik.

Av andre aktiviteter i nedbørfeltet, er skiløype mot Malvik, som kan medføre utfordringer med parkering, forsamlingshus for Jonsvatnet idrettslag, roklubb ved Litvatnet og enkelte gårdsbruk med «inn på tunet»-virksomhet.

Det er etablert kommunale vann- og avløpsanlegg med avskjærende pumpeledninger og pumpestasjoner langs vannet i områdene nærmest Trondheim. Dette gjelder i hovedsak områdene rundt Litvatnet. Det er igangsatt et prosjekt for å se på nødvendige tiltak for å oppgradere pumpestasjonene ved Jonsvatnet, der det bl.a. ses på sikkerhet mot strømbrudd og evt. oversvømmelse. Dette prosjektet antas ferdigstilt i 2017.

De andre eiendommene som ligger litt mer spredt har private avløpsanlegg. Dette er i hovedsak tette tanker for svartvann (WC) og slamavskiller med påfølgende biofilter for rensing av gråvann. De tette tankene blir tømt regelmessig av Trondheim Bydrift. Det er nå startet opp et arbeid for å sette inn nivåmåler med direkte varsling til Bydrift i tette tanker. Dette vil redusere sjansen for at de tette tankene renner over og forurenser drikkevannet.

Juridisk status og klausulering

Det er to hovedstrategier en vannverkseier kan bruke for å sikre vannkilden juridisk.

1. Etablere regler som generelt legger begrensninger på uønsket virksomhet i nedbørfeltet. Dette er lokale forskrifter og lignende som gjelder likt for alle innenfor nedbørfeltet. Disse rådighetsbegrensningene utløser i utgangspunktet ikke erstatningsplikt.
2. Klausulere spesifikke eiendommer og virksomheter. Disse rådighetsbegrensningene knyttes til konkrete eiendommer i nedbørfeltet. Slike spesifikke rådighetsbegrensninger kan utløse en erstatningsplikt. En slik erstatningsplikt må vurderes for hver enkelt eiendom.

Hovedstrategien på Jonsvatnet har vært å bruke muligheten i tilgjengelig lovverk for å styre aktivitet i nedbørfeltet med egne lokale bestemmelser, jf. nr. 1 ovenfor. Disse bestemmelsene gjelder ovenfor grunneiere og allmennheten og utløser i utgangspunktet ikke noen erstatningsplikt for kommunen.

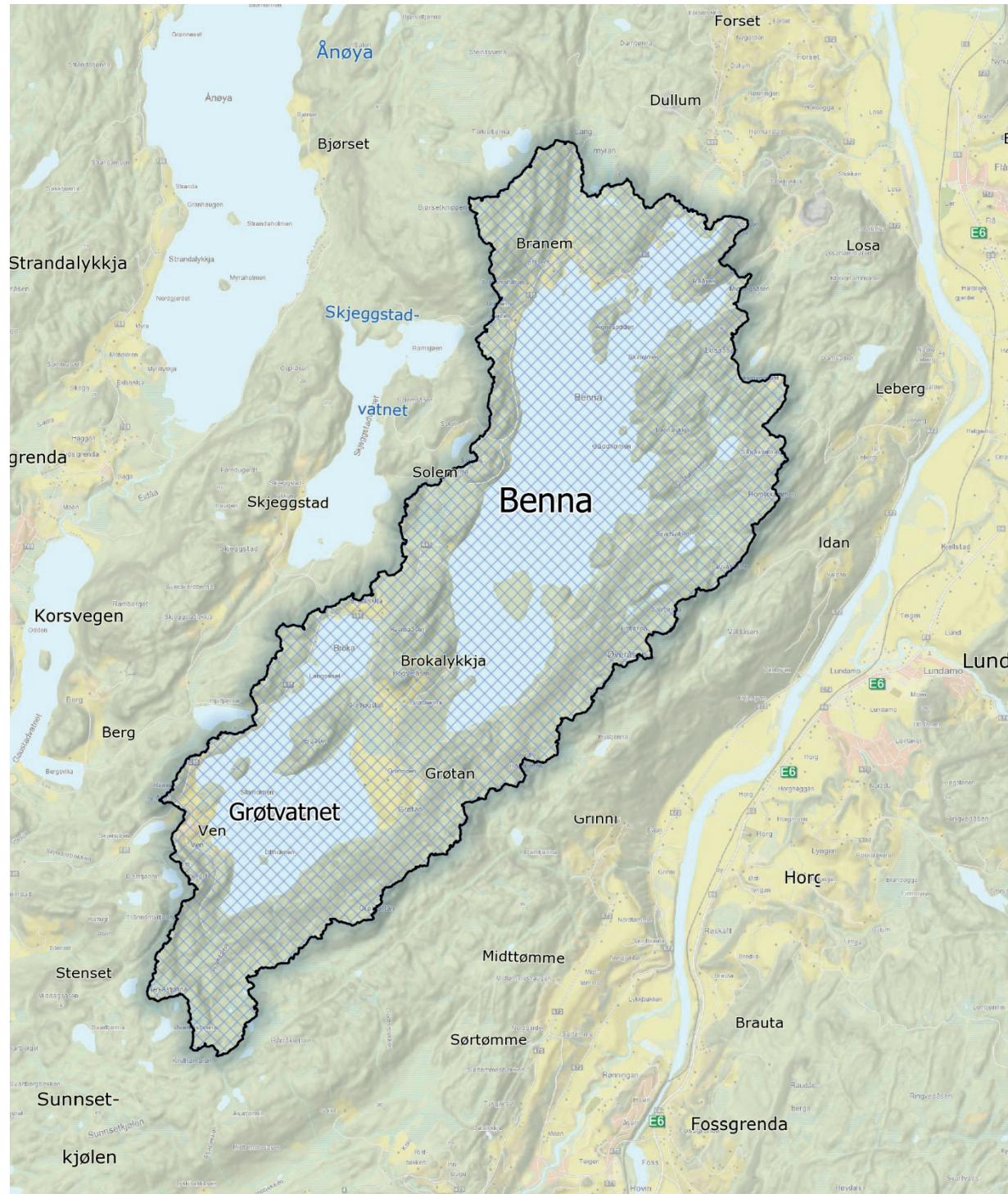
I kommuneplanens arealdel er det etablert en hensynssone i og rundt drikkevannskilden. Denne er omtalt i kapittel 2.3. Kommunens forskrifter om motorferdsel og hundehold har også bestemmelser som gjelder i nedbørfeltet til Jonsvatnet.

I tillegg er det ved Jonsvatnet etablert noen spesifikke klausuleringer, slik som det er vist til pkt. 2 ovenfor. På 1960-tallet ble det lagt klausuleringer på hver enkelt eiendom i det som kalles for "Jonnvannsskjønnet", og i 2009 ble det pålagt klausuleringer ovenfor aktive landbrukseiendommer i det som kalles "Landbruksskjønnet". Dette er omtalt i kapittel 2.3

Benna

Geografi, hydrologi og nøkkeltall

Benna ligger på Hølonda sør-vest i Melhus kommune. Benna ligger i Loavassdraget, som er et sidevassdrag til Gaula. Nedbørfeltet domineres av to vann: Grøtvatnet, lengst sør og Benna, lengst nord.



Figur 4-5: Benna med nedbørfelt.

Sagbekken (også kalt Grøtbekken) på 1,5 km forbinder de to vannene. Vassdraget har utløp fra Benna i nordøst gjennom elva Loa. Begge vatna utgjør til sammen en betydelig arealandel av det totale nedbørfeltet; over 30 % og Benna alene utgjør her 22 %. Se

Tabell 4-3.

Tabell 4-3: Aktuelle nøkkeltall for Benna. Tallene er hentet fra rapport om kvalitetssikring av produksjonskapasitet, NVE-atlas og rapport om virkning av klimaendringer på leveringskapasitet /6//7//8/

Nøkkeltall for Benna	
Totalt nedbørfelt	25,7 km ²
Overflateareal	
Benna	5,7 km ²
Grøtvatnet	2,6 km ²
Innsjøandel	32,6 %
Maksimum dybde	98 m
Teoretisk oppholdstid	Ca. 10 år
Midlere tilsig	0,481 m ³ /s 15,2 mill. m ³ /år
Midlere spesifikt avløp	18,7 l/s km ²
Minstevannføring ut i Loa	100 l/s
Reguleringshøyder (NN2000):	
LRV	182,2 moh
HRV	184,2 moh
Magasinvolum	11,2 mill. m ³
Kapasitet til vannforsyning i alle år	301 l/s 9,5 mill. m ³ /år

Benna var tidligere regulert og det ble tatt ut vann til kraftproduksjon. Kraftproduksjonen er avsluttet, og vannet blir nå kun regulert ved behov for uttak av vann til vannforsyning.

NVE ga den 26.11.2012 tillatelse til Trondheim kommune til å ta ut 200 l/s i kontinuerlig uttak fra Benna. Melhus nytter 50 l/s og Trondheim kan disponere 150 l/s. Det er i tillegg krav om minstevannføring i Loa på 100 l/s. Ved en reservesituasjon er det tillatt å ta ut hele Trondheim kommunes behov for drikkevann.

Vannuttaket reguleres slik at en til enhver tid har maksimalt reservemagasin. Benna har kapasitet til ca. 6 måneders forsyning til hele Trondheim, Malvik og Melhus i et tørrår, og 10-12 måneder i et år med normal nedbør. Dette er beregnet ut fra historiske hydrologiske data, og med et totalt uttak på 800 l/s ved full reservevannforsyning til hele Trondheim vannverk. Ved ekstreme tørrår vil kapasiteten til full reservevannforsyning være lavere enn 6 måneder.

Råvannskvalitet

Benna framstår totalt sett som en robust vannkilde for drikkevann. Nedbørfeltets utforming med stort sjøareal, lite myr i feltet, betydelig grunnvannstilsig og lang teoretisk oppholdstid, bidrar til at Benna har svært god evne til å håndtere forurensninger. Benna karakteriseres som et svært næringsfattig vann (ultra-oligotroft).

Målinger viser at den kjemiske råvannskvaliteten er god men samtidig utgjør ikke kilden en 100 % sikker barriere mot helsefarlige smittestoffer.

Tabell 4-4 viser verdier av sentrale fysisk/kjemiske parametere for råvannskvalitet i Benna.

Tabell 4-4: Sentrale fysisk/kjemiske parametere for råvannskvalitet i Benna, som snittverdier av vannprøver tatt ut februar til september 2016.

Parameter	Verdi
Farge	3 mg Pt/l
Total organisk karbon (TOC)	2 mg/l
Kalsium	14 mg/l
Alkalitet	0,68 mmol/l
pH	8
Turbiditet	0,21 FTU

Arealbruk og aktivitet i nedbørfeltet

Nedbørfeltet til Benna er preget av mye skog, noe beiteland og åkrer. Landskapet er brattlendt med lite myr. Langs vannet er det 10 km med fylkesveg. Stedvis ligger denne vegen tett opp til vannkanten, og er derfor en trussel mot sikkerheten til vannkvaliteten i Benna.

Det er totalt 20 eiendommer med fastboende rundt Benna og Grøtvatnet. 6 av disse er landbrukseiendommer som er i drift, hvorav 4 eiendommer har husdyrhold og disse er plassert ved Grøtvatnet. Det er 0,81 km² dyrket mark i nedbørfeltet (fulldyrket jord, overflatedyrket jord og beite), og dette utgjør 3 % av det totale nedbørfeltet. I de nye klausuleringsreglene er det ikke tillatt å leie ut beiter, noe som har vært praktisert tidligere, og bruk av beiter generelt er kun lov i begrensede områder.

Det er ca. 80 hytter rundt Benna og Grøtvatnet. Ca. 20 av disse har sommervann, og kun et par hytter har vannklosett. Hyttene er i hovedsak rundt den nordlige enden av Benna nært inntaket, mens bolighusene og gårdsbrukene i hovedsak er lokalisert rundt Grøtvatnet, som ligger oppstrøms Benna. Det er i de nye klausuleringsreglene ikke tillatt med innlagt vann i hytter, tilsvarende som i nedbørfeltet til Jonsvatnet.

Juridisk status og klausulering

Rundt Benna er Melhus kommune planmyndighet, og det var derfor ikke mulig for Trondheim kommune å nedfelle restriksjoner ovenfor grunneiere og allmennheten gjennom bestemmelser til kommuneplanens arealdel (slik som det er i Trondheim). Imidlertid har Melhus kommune tatt inn klausuleringsbestemmelsene i sin kommunedelplan, med noen få unntak. Trondheim kommune er vannverkseier, og dermed ansvarlig for å sikre mot forurensning i nedbørfelt og drikkevannskilde. Det er derfor gjennomført en klausulering av alle eiendommer innenfor nedbørfeltet, med forskjellige regler innenfor sone 1, 2 og 3. Klausuleringene ble endelig vedtatt i desember 2015.

Vannforsyningssystemet fra Benna ble deretter godkjent av Mattilsynet. I Mattilsynets oppstartstillatelse for vannforsyningssystemet fra Benna (30.11.2015) presiseres det at beskyttelsestiltakene i og rundt kilden skal utgjøre en hygienisk barriere, og at det da er avgjørende med en streng beskyttelse av råvannskilden.

Melhus kommune har i tillegg tatt inn klausuleringsbestemmelsene som et tillegg til kommuneplanens arealdel. Melhus kommune har også et eget sett med regler i hensynssone for drikkevann. Dette ble nedfelt da Melhus kommune klausulerte arealet rundt Benna etter opprettelse av Melhus kommunale vannverk ved Benna i 1965.

Dette doble settet med bestemmelser for nedbørfeltet rundt Benna, fører til at grunneiere i området må forholde seg til Melhus kommune som planmyndighet og Trondheim kommune som vannverkseier.

Det er lagt restriksjoner på aktiviteter i området, på utviklingen av gårdsbrukene, antall husdyr, drift av utmark og motorferdsel. Det er restriksjoner mot nye utbygginger og det er satt regler for håndtering av avløpsforhold. Ellers er det satt generelle restriksjoner for allmenn ferdsel i området.

Forventet påvirkning av tilsig og leveringskapasitet fra klimaendringer

Framtidige klimaendringer vil kunne påvirke hydrologiske forhold og dermed påvirke mengde og variasjon i tilsiget til et vannforsyningssystem. I forbindelse med kommunedelplanen er det utarbeidet rapport om «Virkning av klimaendringer på leveringskapasitet for vannforsyning fra Jonsvatnet og Benna» /8/. Rapporten ser på endringer i middeltilsig (mill. m³/år) og leveringskapasitet (l/s) for de to vannkildene fram mot år 2100.

Hovedmønsteret for beregnet klima for de to nedbørfeltene er at både temperatur og nedbør øker. Økt temperatur gir en økning i fordampning, noe som til en viss grad motvirker økt tilsig på grunn av økning i nedbørsmengder. Analysene viser at det må forventes store endringer i hydrologien for begge vannkildene. Det som først og fremst endrer seg er sesongfordelingen av tilsiget. Det forventes en kraftig økning av høst- og vintertilsiget, med nedbør som regn og ikke snø, og en enda kraftigere reduksjon av tilsiget på våren.

Siden begge vannkildene har store magasin vil kortvarige endringer jevnes ut, og leveringskapasiteten kan øke. Dette gjelder selv om noen tørkeperioder kan bli lengre og med lavere tilsig enn i dag. Det typiske bildet er at forventet leveringskapasitet fra vannkildene øker litt, typisk med 0 – 5 % for Benna og 5 – 10 % for Jonsvatnet.

Rapporten konkluderer med at vannkildene til Trondheim i hovedsak ikke blir negativt påvirket kapasitetsmessig av de klimaendringene som ventes fram mot 2100, og at leveringskapasiteten under framtidig klima fram mot 2100 blir like stor eller marginalt større enn i dag.

4.3 Vannbehandlingsanlegg

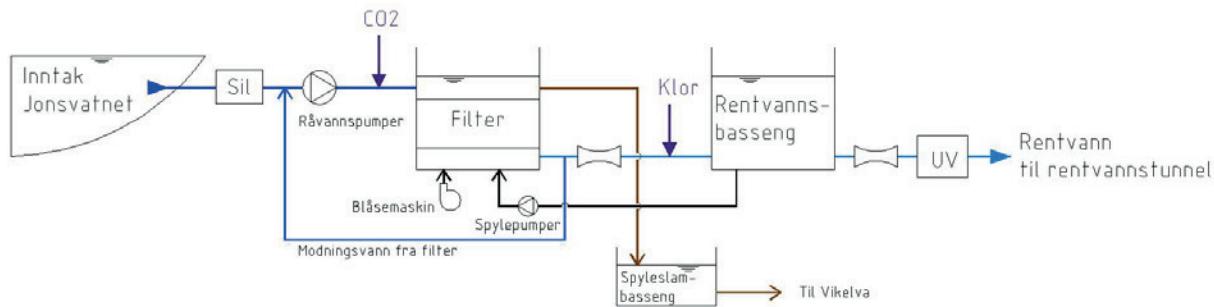
De to vannkildene tilhørende Trondheim vannverk har hvert sitt vannbehandlingsanlegg (VBA). Dette er Vikelvdalen VBA (VIVA) ved Jonsvatnet og Benna VBA.

Vikelvdalen vannbehandlingsanlegg, VIVA

Drikkevannet fra Jonsvatnet hentes i dag ut på 50 meters dyp 170 meter fra land på Jervan. Det er lagt to parallelle inntaksledninger, som hver har nok kapasitet til å forsyne hele Trondheim, Melhus og Malvik. I silanlegget på Jervan, passerer råvannet en roterende båndsil med maskevidde på 0,5 mm. Deretter ledes det ved gravitasjon gjennom en ca. 4 km lang råsprent tunnel med støpt bunn, fram til Vikelvdalen vannbehandlingsanlegg (VIVA).

Råvannstunnelen ble bygd i 1964, og har siden ikke vært vedlikeholdt, da dette har vært vanskelig samtidig som vannforsyningen skal holdes i gang. Tunnelen ble delvis tappet ned og inspisert i 2005, og det er planer om å få utført en inspeksjon nå som reservevannforsyning fra Benna er etablert.

Vannbehandlingsanlegget i Vikelvdalen har i dag en maksimal kapasitet på 1400 l/s. Midlere rentvannsproduksjon er i dag på ca. 750 l/s. Selve vannbehandlingen i VIVA består av en karbonatiseringsprosess for å gjøre vannet mindre korrosivt, og tilsetting av klor med påfølgende UV-behandling for desinfisering av vannet. Systemskisse for vannverket er vist i Figur 4-6.



Figur 4-6: Systemskisse for Vikelvdalen vannbehandlingsanlegg

Karbonatiseringen består av at vannet tilsettes CO₂ før det går gjennom filter med knust kalkstein med korngradering 1-3 mm. Etter karbonatiseringen går vannet gjennom 2 parallelle UV-anlegg. Disse ble installert i 2009, etter at en ble klar over at kloreringen av vannet ikke er en hygienisk barriere for parasitter som for eksempel Giardia.

Vannet desinfiseres med tilsetting av natriumhypokloritt (0,5-0,8 mg/l). I dag skjer dette rett etter kalkfiltrene. Denne plasseringen er uheldig siden vannet da har høy pH, noe som gir dårligere desinfeksjonsgrad. Fritt klor består av OCl⁻ og HOCl og fordelingen av disse i en løsning er bestemt av pH og temperatur. Ved pH 8 består kun 20 % av fritt klor av HOCl som gir best desinfeksjon.

Undersøkelser i forbindelse med ROS-analysen viser at med dagens plassering av klortilsetting oppnås det kun tilfredsstillende desinfeksjon for bakterier, men ikke for enkelte typer virus der klor ellers kan utgjøre en barriere. Anlegget har da ikke en tilfredsstillende hygienisk barriere mot f.eks. Adenovirus, som heller ikke inaktivieres i UV-trinnet ved normal bruk av UV.

Tabell 4-5: Sentrale vannkvalitetsparametere ut fra VIVA, og aktuelle grenseverdier/konsentrationsområder satt i drikkevannsforskriften. Tallene for VIVA er snittverdier av vannprøver tatt ut fra januar til september 2016.

Parameter	Verdi	Grenseverdi / Konsentrationsområde
Farge	13 mg Pt/l	20 mg Pt/l
Total organisk karbon (TOC)	3 mg/l	5,0 mg/l
Kalsium	20 mg/l	15 – 25 mg/l
Alkalitet	1 mmol/l	0,6 – 1,0 mmol/l
pH	8	6,5 – 9,5
Turbiditet	0,13 FTU	1 FTU

Vannbehandlingsanlegget i Vikelvdalen utgjør i dag kun én hygienisk barriere. Drikkevannsforskriften fra 2001 satte krav til minimum to hygieniske barrierer i vannverket, og Trondheim vannverk valgte å sette nedbørfelt og kilde som den andre hygieniske barrieren. Etter revidering av drikkevannsforskriften har Mattilsynet endret dette kravet endret til «tilstrekkelig antall hygieniske barrierer» ut fra en risikobasert vurdering hos vannverkseier.

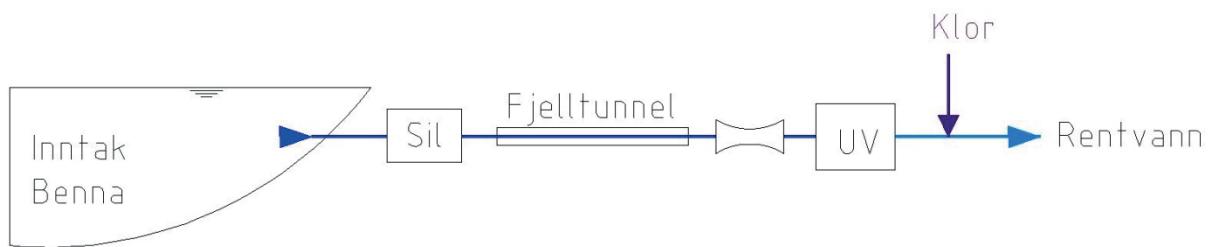
Det har blitt gjennomført en utredning for å se på alternative metoder for utvidet vannbehandling på VIVA. Dette er initiert som følge av registreringer i nedbørfeltet og målinger på råvannet som viser at den hygieniske barrieren i vannkilde og nedbørfelt i perioder ikke fungerer. Vinteren 2014 var det en slik situasjon i 3 måneder i strekk. Sterk sørøstlig vind, kaldt vær og isfritt vann, førte til at overflatevann kom ned til inntaket. I denne perioden ville et forurensningsutslipp i nedbørfeltet kommet hurtig inn i inntaksledningen. Råvannet hadde da en temperatur på ned mot 0 grader Celsius.



Figur 4-7: Vikelvdalen vannbehandlingsanlegg (VIVA). Foto: Trondheim kommune

Benna vannbehandlingsanlegg

Nye Benna vannbehandlingsanlegg ble satt i prøvedrift i januar 2016 og er dimensjonert for en framtidig produksjon på 1200 l/s. Nytt inntakspunkt er etablert ca. 600 meter fra land på ca. 32 meters dyp i selve Benna. Systemskisse for vannbehandlingsanlegg er vist i Figur 4-8.



Figur 4-8: Systemskisse for Benna vannbehandlingsanlegg

Det er lagt 2 parallelle inntaksledninger som fører vannet inn i silanlegget ved Loåsen. Vannet passerer 2 roterende båndsiler med en maskevidde på 0,25 mm. Hver inntaksledning med tilhørende silkammer og sil har nok kapasitet til full reservevannforsyning til Trondheim og samtidig ordinær forsyning til Melhus.

Etter passering gjennom inntaksledning og sil, går vannstrømmen sammen i ett rør som går videre inn i en råsprengt tunnel fra silanlegget til Benna vannbehandlingsanlegg. Tunnelen er 1,5 km lang, og ble etablert av Melhus kommune den gang vannforsyningen fra Benna til Melhus ble etablert i 1965.

I vannbehandlingsanlegget blir råvannet behandlet med UV-bestraaling og tilsetting av klor. Den ordinære forsyningen fra Benna skal være 50 l/s til Melhus og 150 l/s til Trondheim.

Det er kontinuerlig måling av vannkvaliteten i Benna i silanlegget og i vannbehandlingsanlegget. Dette vil etter en periode gi et godt bilde på om vannbehandlinga er tilstrekkelig. Det vil fortløpende bli vurdert om det er behov for utvidet vannbehandling også for Benna. En evt. forverring av råvannskvaliteten kan utløse et slikt behov. Vannbehandlingsanlegget er bygget på en slik måte at det skal være mulig å etablere utvidet rensing.



Figur 4-9: Nye Benna vannbehandlingsanlegg. Foto: Trondheim kommune

4.4 Transportsystemet

Beskrivelse

Det kommunale transportsystemet for vann består av ledningsnett, tunneler, vannkummer, pumpestasjoner og høydebasseng. Lengden på det kommunale ledningsnettet tilsvarer en lengde tur-retur Trondheim–Mo i Rana, og lengden av det private ledningsnettet er i samme størrelsesorden.

Tabell 4-6 viser nøkkeltall for de ulike elementene i det kommunale transportsystemet. Vedlegg 4 viser oversikt over hovedanleggsdelene i det kommunale i transportsystemet med nøkkeltall.

Tabell 4-6: Nøkkeltall for det kommunale transportsystemet

Element	Lengde/antall
Tunneler	7 km
Leidningsnett	800 km
Vannkummer	7000 stk
Pumpestasjoner	20 stk
Høydebasseng	12 stk

Kapasitet

Med Benna som reservevannkilde er det tre ulike forsyningssituasjoner som kan forekomme; forsyning fra både VIVA og Benna, forsyning fra kun VIVA og forsyning kun fra Benna. I «Delutredning – Kapasitet og leveringssikkerhet på vannforsyningsnettet» /13/ er det gjennomført kapasitetsberegninger for alle de tre forsyningssituasjonene med både dagens forbruk og forventet framtidig forbruk for år 2030 og 2050. Utredningen viser at dagens ledningsnett har god kapasitet for både dagens og framtidig forventet forbruk. Tallene som er brukt for forventet framtidig forbruk er fra tidligere beregninger, og ligger noe høyere enn beregningene vist i Tabell 5-1. Det er slik sett en ekstra sikkerhet i kapasitetsberegningene.

Overføringssystemet fra Benna er dimensjonert for en vannmengde på 750 l/s til Trondheim og 50 l/s til Melhus som blir levert ved gravitasjon. Dersom det skal leveres mer enn 750 l/s til Trondheim, er det forutsatt at det må bygges en trykkøkingsstasjon på Kattem. Beregninger av systemet slik det i dag er bygd, uten trykkøkningsstasjonen, viser at man i praksis kan overføre ca. 800 l/s til Trondheim i tillegg til et uttak i Melhus og Trondheim sør på til sammen 80 l/s.

Vikåsen vanntunnel

Vikåsen vanntunnel ble bygget i 1963, med en lengde på 1100 meter og et tverrsnitt på 10 m² (bredde 3,0 m og høyde 3,65 m). Rentvannet i tunnelen går fritt i råsprengt fjell uten videre tetting. I bunnen er det støpt en såle av 5 – 10 cm betong. 80-90 % av vannet fra VIVA transporteres gjennom Vikåsen vanntunnel.

Manglende tetting gjør at det kan være fare for innlekkning som igjen kan føre til forurensning av ferdig behandlet drikkevann. Risikoen for at ras i tunnelen kan føre til brudd i vannforsyningen fra Jonsvatnet vurderes også som uakseptabel. I tillegg medfører risikoene ved dagens tunnel, at det er restriksjoner på byggetiltak i området. Det er vurdert ulike løsninger for å utbedre og fjerne disse risikoene. Det er utredet alternativer med å utbedre dagens tunnel eller bygge ny tunnel med høydebasseng i fjell.

Høydebasseng og pumpesoner

Det er 12 høydebasseng i Trondheim kommune. Disse skal både ha et utjevningsvolum for å kunne ta variasjonen i forbruk over døgnet, og et sikkerhetsvolum for å kunne gi vann ved uttak av brannvann, ledningsbrudd eller annet som gir bortfall av vannforsyningen. Totalt volum av høydebassengene er 89 000 m³, og totalt sikkerhetsvolum er 69 300 m³. I tillegg kommer vannmagasinet i Vikåsen vanntunnel, som er på 5000 m³.

Delutredningen om kapasitet og leveringssikkerhet /13/, viser at etablering av reservevannforsyningen fra Benna har økt forsyningssikkerheten betraktelig. Det er nå, i de fleste deler av kommunen, mulig å få fram vann selv ved større ledningsbrudd, kun ved enkle omkoblinger. Behovet for forsyning fra bassenger over lengre tid er dermed redusert betraktelig. Sårbarer områder med forsyning via kun én ledning stiller høyere krav til sikkerhetsvolum i bassengene (48 timer). Dette gjelder stort sett områder med spredt bebyggelse.

Tilgjengelig bassengkapasitet i Trondheim er generelt god. Østre del av byen skiller seg ut med noe lav dekning, spesielt hvis man ser et stykke fremover i tid. Dette omtales i kapittel 5.5

Soner som blir forsynt direkte fra en pumpestasjon, og ikke har høydebasseng, er såkalte pumpesoner. I 2015 fikk en total befolkning på ca. 1850 personer forsyning i slike soner.

Brannvann og sprinkleranlegg

Dagens situasjon med hensyn på kapasitet for slokkevann ved brann er beskrevet i «Delutredning – kapasitet brannvannsforsyning» /16/. For å sikre god brannvannsdekning må det være tilstrekkelig mengder slokkevann tilgjengelig i brannkommene, og det må ikke være for lang avstand fra brannkummen og til bebyggelsen. Kravene til dette er nedfelt i VA-normen.

Ved gjennomgang av dagens brannvannsdekning opp mot målene i VA-normen ble det avdekket til sammen 65 områder med mulige avvik. Det ble foreslått en rekke tiltak, og av disse er 24 stk satt til høy prioritet.

For sprinkleranlegg er gjeldende praksis i kommunen at det tillates sprinkleruttak av vannmengder opp til maksimalt tilgjengelige vannmengder, gitt at uttaket ikke forårsaker undertrykk andre steder i vannforsyningsnettet.

I forbindelse med kommunedelplanen er det utarbeidet en kartbasert oversikt over alle kjente sprinkleranlegg i kommunen og hvilke krav som stilles til vannmengder og trykk. Oversikten er trolig ikke fullstendig. Denne oversikten kan bli et viktig verktøy for å sikre et korrekt bilde av virkeligheten ved ombygging eller midlertidige arbeider på ledningsnettet.

Brannventiler og felles vann- og avløpskummer

Det er utarbeidet saneringsplan for felles vann- og avløpskummer /17/, som også tar for seg brannventiler.

I felleskummer er det fare for at avløpsvann kan trenge inn i vannledningen ved dårlig tilstand på ledningene eller at spillvann dras inn i drikkevannsledningen gjennom brannventil når det oppstår undertrykk i ledningen. Dette gjelder også der avløp fra brannkum er ledet til fellesledning. For brannkummer er det brannventiler av gammel type, uten stengeventil, som ikke holder dagens standard og utgjør størst risiko.

Rapporten har gjennomgått eldre vannkummer fra perioden 1862 – 1964, totalt 789 stk, og klassifisert disse etter tilstand. 214 kummer kom ut med dårligst kvalitet.

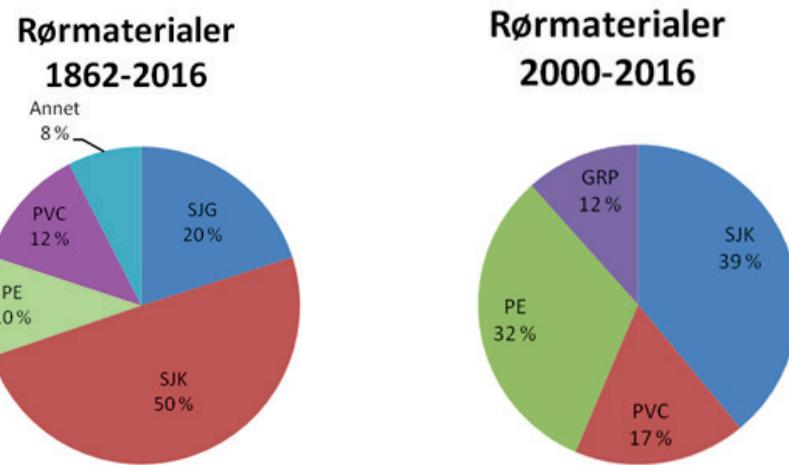
Av brannventiler er det totalt 3285 ventiler som ikke holder dagens standard.

Rørmaterialer

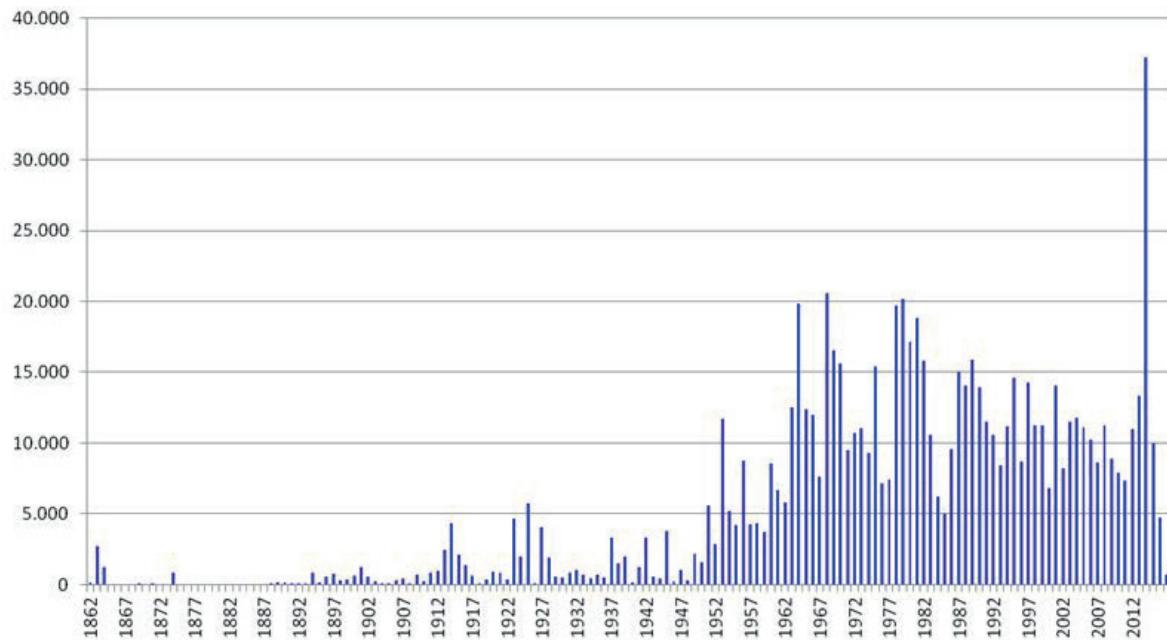
Gjennomsnittlig alder på det kommunale vannettet er ca. 36 år. De eldste ledningene i bruk i dag er fra 1860-tallet. Hovedtyngden av nettet er bygget etter 1950.

Det eldste rørmaterialialet er grått støpejern (SJG). Rundt 1965 overtok såkalt duktilt (seigt) støpejern (SJK). Disse ledningene ble lagt uten utvendig beskyttelse fram til ca. 1975. Det oppsto korrosjonsproblemer etter få år og korrosjonsbeskyttelse ble standardkrav. Frem til i dag har denne rør-generasjonen vært vannverkets største utfordring.

Siden 1970-tallet har bruk av plastmaterialer (PVC, PE og GRP) vært sterkt økende. I dag utgjør plast over halvparten av nylagte/renovert rør.



Figur 4-10: Rørmaterialer i vannledningsnettet i Trondheim



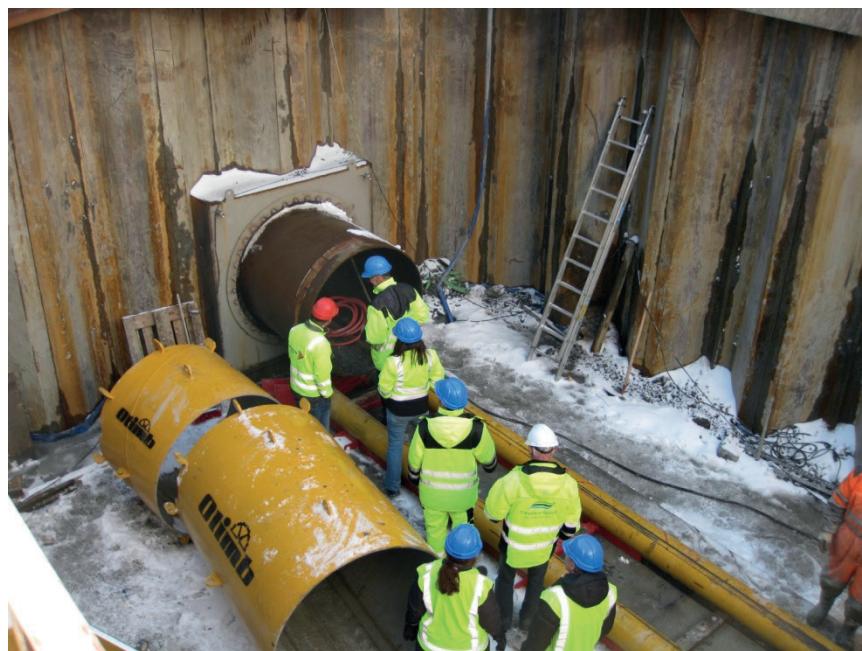
Figur 4-11: Aldersfordeling for vannledningene i Trondheim

Ledningsfornyelse de siste 10 år

Frem til i dag er fornyelse i hovedsak knyttet til de eldste rørene av grått støpejern eller duktile støpejernsrør uten korrosjonsbeskyttelse. I tillegg kommer mindre mengder rør av asbestsement (eternitt) og galvanisert stål.

Brudd på grå støpejernsledninger skjer ofte som tverrbrudd og med en overhyppighet på ettermiddagen. Antall brudd og lekkasjefrekvens viser en økning de siste 30 årene. Dette må skyldes at fornyelsen av de grå støpejernsledningene styres av arbeid med annen infrastruktur, som oftest vegprosjekter eller avløpsprosjekter. I gjennomsnitt har en fornøy ca. 2,5 km grå støpejernsrør per år de siste 10 årene og 75 % av disse har aldri hatt lekkasjer. Rør fra perioden 1860-1910 har høyere lekkasjefrekvens (antall lekkasjer per km ledning) enn senere perioder og bør prioriteres. En større

andel av dagens fornyelse av de grå ledningene bør i fremtiden baseres på den materialtekniske kvaliteten (antall brudd, begroing innvendig korrosjon etc.).



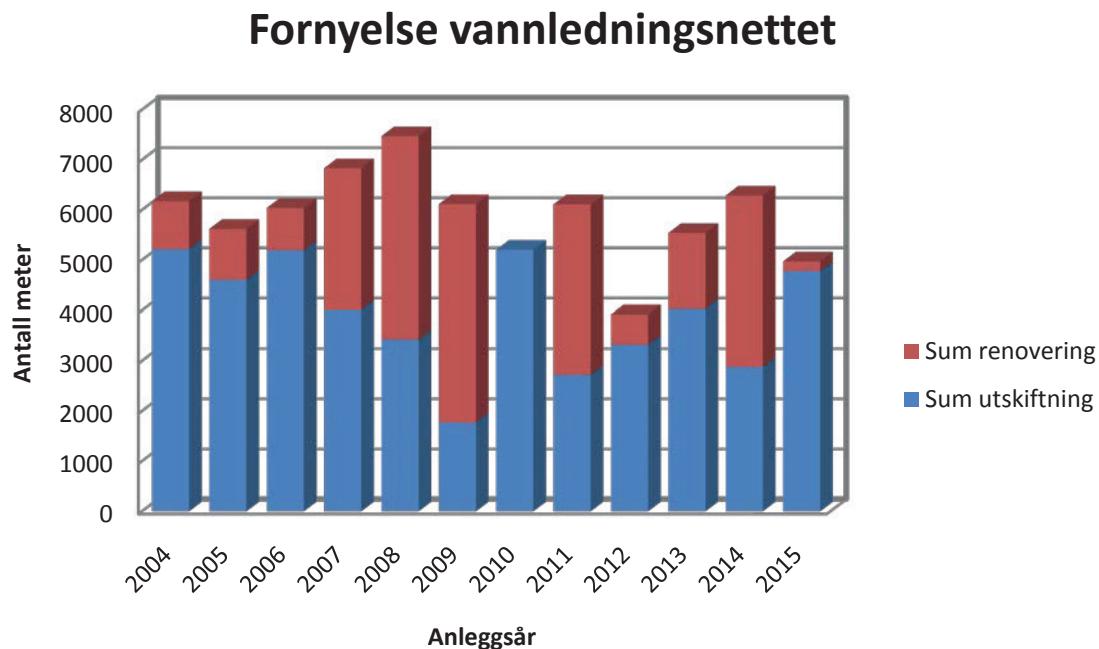
Figur 4-12: Rørpressing under E39 for overføringsledning fra Benna. Foto: Trondheim kommune

Lekkasjer på de duktile støpejernsledningene lagt uten korrosjonsbeskyttelse økte kraftig utover på 1980-tallet, for så å stabilisere seg i perioden 1990-2010. Det har vært en overraskende nedgang de siste 4 årene. Antall ledninger som får sin første lekkasje har vært synkende de siste 6 årene. Forklaringen antas å være en effektiv områdefornyelse der problemene har vært størst. Over halvparten av de ubeskyttede duktile støpejernsledningene har aldri hatt lekkasjer. Dette må skyldes at grunnforholdene her ikke er spesielt korrosive.

Fornyelse etter 2002 er vist i Figur 4-13. Fornyet ledningslengde varierer fra år til år men har i gjennomsnitt vært knapt 6 km totalt for alle rørmaterialer. Målsettingen har vært minimum 6 km. Variasjonen fra år til år skyldes to forhold, nemlig variasjon i aktivitet til store utbyggere som Statens vegvesen og Helsebygg Midt-Norge og tid for gjennomføring av de årlige renoveringsanbudene i forhold til årsskiftene.

Trondheim kommune har lang erfaring med å bruke gravefrie metoder (NoDig) for fornyelse av ledninger. Kortrørs-inntrekking ble testet ut på avløpsnettet allerede i 1975. Fra ca. 1990 har det vært betydelig utvikling av nye metoder både for fornyelse av eksisterende og etablering av nye ledninger. Trondheim kommune har vært en aktiv pådriver for utvikling og uttesting av nye metoder, samtidig som man har vært konservative når det gjelder kvalitetskrav til nye rør.

Når fornyelsen skjer ved bruk av gravefri metoder, kalles det renovering. I Trondheim kommune er metoden som benyttes stort sett utblokking av den gamle ledningen og inntrekking av et nytt PE-rør. Metoden er sterkt graverduserende, kostnadsgunstig, tidsbesparende, miljømessig fordelaktig og minimaliserer ulemper for publikum. Andel av fornyelsen som skjer ved renovering har vært ca. 30 % de siste 10 år.



Figur 4-13: Fornyelse vannledningsnettet

4.5 Private anlegg

Tilknytningsgrad og privat vannforsyning

Nærmere 100 % av Trondheims befolkning er tilknyttet offentlig vannforsyning. De som har privat forsyning bor stort sett i områder med spredt bebyggelse, som Bratsberg, Jonsvatnet og Byneset. De får sin vannforsyning fra private vannverk eller fra privat brønn.

Det finnes to private vannverk i Trondheim kommune; Leinstrand vassverk og Vintervannet vannverk. Leinstrand vassverk er det største av de private vannverkene og forsyner ca. 500 personer i Klettområdet. Vannverket henter grunnvann fra Jesmokilden og har lange overføringsledninger av til dels dårlig kvalitet. Vannet har høyt kalkinnhold, noe som er en utfordring når det gjelder bruksmessig kvalitet. Den bakteriologiske kvaliteten er god. Det er bygget avherdings- og UV-anlegg. Kildens kapasitet er ca. 25 l/s og det tas ut ca. 4 l/s.

Vintervannet vannverk forsyner Skistua, Studenterhytta og Gråkallen, hvor det drives næringsvirksomhet. Vannbehandlingen består av membranfiltrering og klortilsetting.

I den spredte randbebyggelsen (Jonsvatnet, Bratsberg, Byneset) har ca. 500 eiendommer egen eller felles brønn. Serveringsstedene i marka (unntatt Skistua) har også vannforsyning fra egen brønn.

Mattilsynet har ansvar for godkjenning og tilsyn av privat vannforsyning.

Private ledningsanlegg

Vannledningsnettet i Trondheim er på totalt ca. 1700 kilometer, og om lag halvparten av dette er privat eid. Av de private ledningene er det størst andel stikkledninger, men også felles private ledninger.

Politisk og administrativ føring har siden 1970-tallet vært at ledninger i utbyggingsområder i størst mulig grad skulle være et privat ansvar. I tillegg er det lange private ledningsanlegg i den spredte

babyggelsen. Særlig gjelder dette på Byneset. Denne praksisen har resultert i at en del av kommunens innbyggere har ansvar for omfattende ledningsanlegg som i karakter skiller seg lite fra det kommunale nettet.

Private mangler i stor grad både kompetanse og en god organisering for å kunne ha det ansvaret dette medfører, og det mottas jevnlig forespørsler om kommunen kan overta private ledningsnett.

4.6 Dammer

Trondheim kommune forvalter til sammen 19 dammer, 18 innenfor Trondheim og 1 i Melhus. I dag er det bare dam Osen ved Jonsvatnet og dam Benna i Melhus som har en rolle i vannforsyningen. Men ettersom alle dammene tidligere har vært vannforsyningsdammer følges disse opp av Trondheim kommune som vannverkseier i henhold til NVEs regelverk, og dette finansieres over vanngebyret.

I 2010 ble det innført ny damsikkerhetsforskrift, og kommunen er nå inne i en periode hvor dammene skal klassifiseres etter den nye forskriften. Ny klassifiseringen vil fremkomme som et resultat etter blant annet nye dambruddsbølgeberegninger (DBB) for aktuelle dammer. Tabell 4-7 viser oversikt over alle dammer som Trondheim kommune forvalter.

Med klassifisering etter gammel forskrift er det følgende fordeling av dammer:

- 2 stk. dammer i klasse 3 – Store bruddkonsekvenser (20-150 berørte boenheter)
- 7 stk. dammer i klasse 2 – Middels bruddkonsekvenser (1-20 berørte boenheter)
- 9 stk. dammer i klasse 1 – Små bruddkonsekvenser (ingen berørte boenheter)

I tillegg kommer dam Benna som er i klasse 2 etter ny forskrift.

I følge damsikkerhetsforskriften skal vassdragsanleggene ha en ansvarlig, og dette er eieren av anlegget. Forskriften krever også at anlegget skal ha leder, vassdragsteknisk ansvarlig (VTA) og tilsynspersonell. Det er Trondheim kommune, ved Kommunalteknikk, som er eier og står for investeringer, mens Bydrift står for driftsorganisasjonen og innehar rollen som leder og VTA.



Figur 4-14: Bygging av Skjellbreia dam 1937. Fotograf ukjent

Det er årlig tilsyn/rapportering med alle dammer, og hovedtilsyn skal utføres følgende:

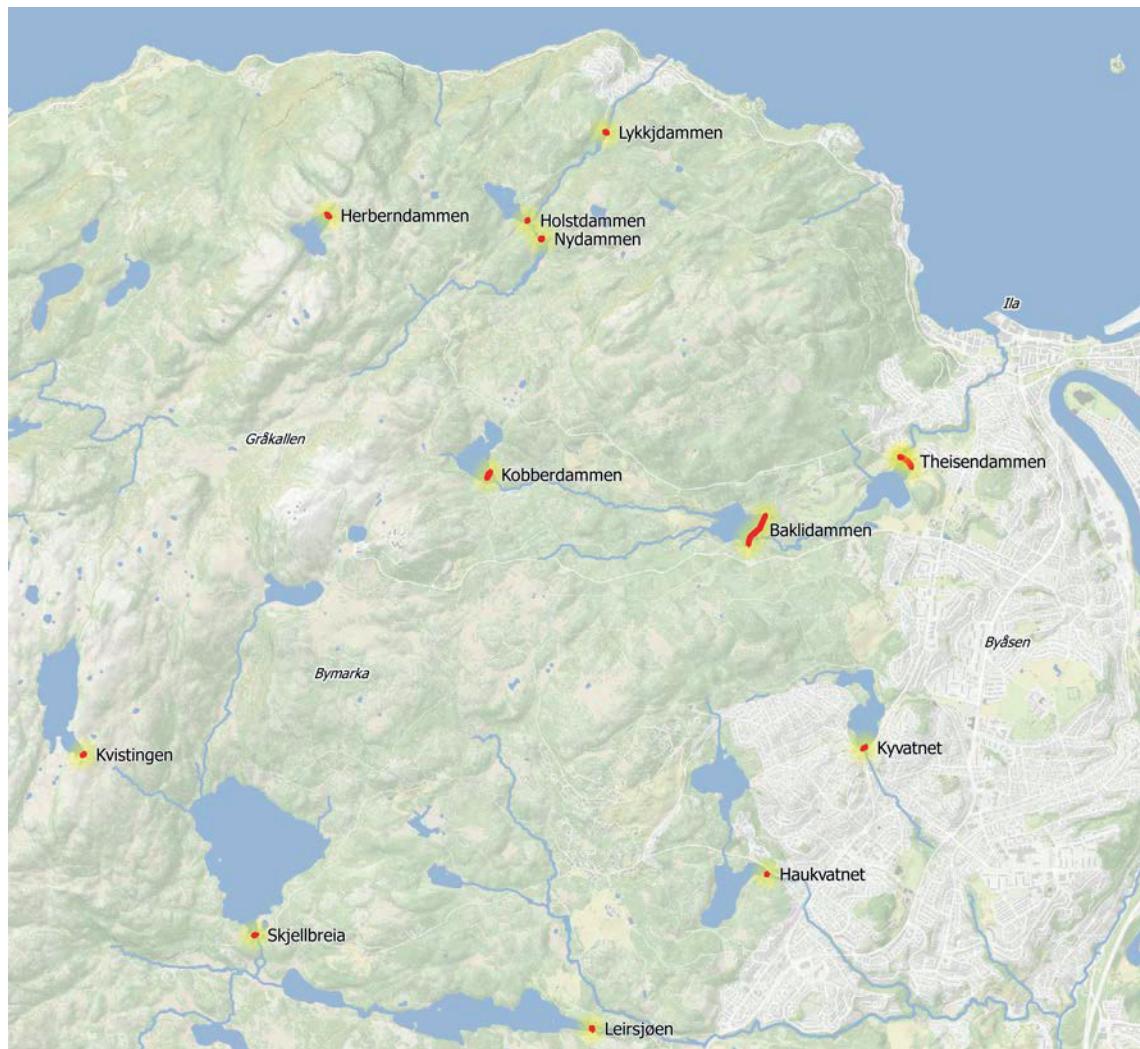
- hvert 5. år for dammer i klasse 2-4 (etter ny forskrift)
- minst hvert 7. år for dammer i klasse 1.

Revurdering av dammene, normalt med nedtapping, skal utføres følgende:

- hvert 15. år for dammer i klasse 2-4
- hvert 20. år for dammer i klasse 1.

Eget tilsyns- og vedlikeholdsprogram er utarbeidet for planperioden. Tilsynsskjema revideres for klasse og tilsynsår etter at ny klassifisering er utført. Vedlikeholdsprogrammet omhandler:

- Periodisk tilsyn
- Hovedtilsyn
- Revurdering
- Nedtapping
- Reparasjon
- ROS/sikkerhet allmennhet



Figur 4-15: Dammer i Bymarka som forvaltes av Trondheim kommune. Kart over alle dammer ligger som vedlegg.

Tabell 4-7: Dammer som forvaltes av Trondheim kommune med klasse (etter gammel forskrift) og oversikt over sist utførte dambruddsbølgeberegning og flomberegning.

	Klasse (gammel forskrift)	Dambruds- beregnung	Flom- beregnung
Estenstadmarka (2 stk)			
Tømmerholtdammen	Klasse2	2016	2015
Estenstaddammen	Klasse1	2016	2015
Vassfjellet (2 stk)			
Damtjern	Klasse 1		2000
Svarttjern	Klasse 1		1996
Jonsvatnet/Vikelvvassdraget (2 stk)			
Nydammen	Klasse 2	2015	2015
Osen dam	Klasse 2	2015	2015
Melhus/Loavassdraget (1 stk)			
Dam Benna	Klasse 2 *		
Bymarka:			
Trollavassdraget (4 stk)			
Lykkjdammen	Klasse 2		2001
Holstdammen	Klasse 1		2001
Nydammen	Klasse 2		2001
Herberndammen	Klasse 1		2001
Ilavassdraget (3 stk)			
Theisendammen	Klasse 3		2005
Baklidammen	Klasse 3		2005
Kobberdammen	Klasse 1		2005
Leirsjøvassdraget (3 stk)			
Dam Store Leirsjø	Klasse 2	2002	2000
Dam Skjellbreia	Klasse 2		2000
Dam Kvistingen	Klasse 1		2005
Øvrige vassdrag i Bymarka (3 stk)			
Dam Kyvannet	Klasse 2	2013	2010
Dam Haukvatnet	Klasse 1		2007

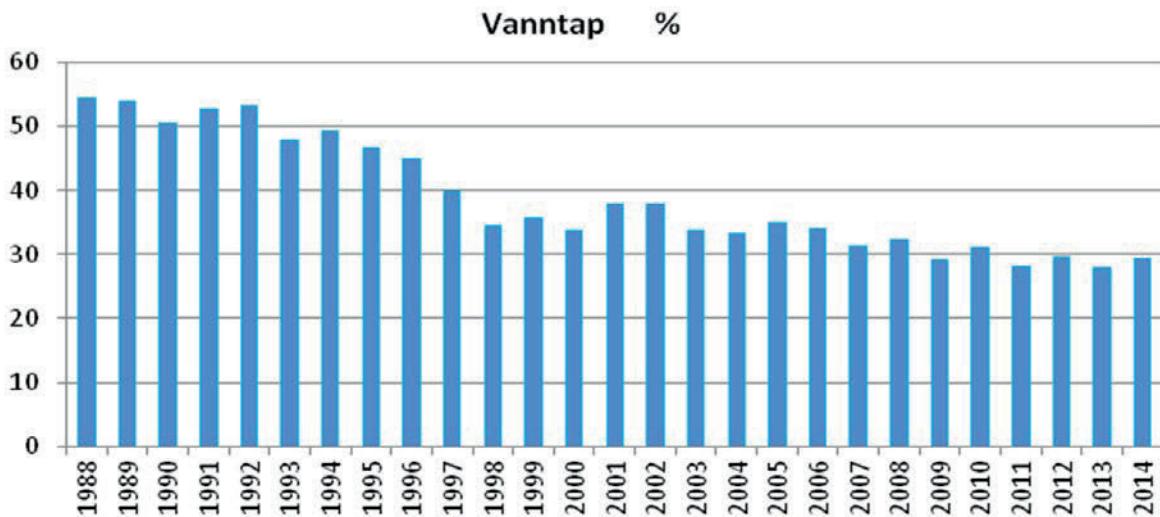
*Dam Benna er klassifisert etter ny forskrift

4.7 Vannregnskap og vanntap

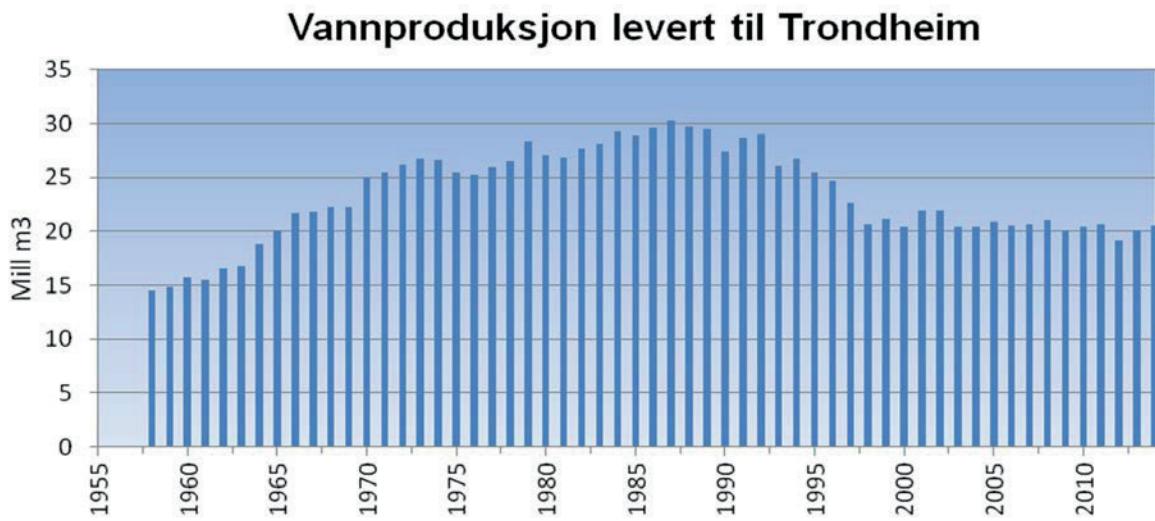
Introduksjon

Planlegging og etablering av aktiv lekkasjesøking i Trondheim startet i 1989, og i løpet av de to første årene var vannmengdene redusert med 3,1 mill. m³ per år etter funn av flere store lekkasjer. I løpet av årene har det vært forskjeller i beregningene av vannforbruk og vanntap, men i 2007 ble IWAs (International Water Association) metodikk for beregning av vanntap tatt i bruk med standard skjema for vannbalanse og vanntap. I perioden 2007-2014 er det beregnet vanntap på mellom 28,3 og 31,6 % av produsert vann.

Teksten i dette kapittelet er hentet fra rapport om vanntap, strategi og forventet utvikling. /10/



Figur 4-16: Korrigert statistikk for vanntap i perioden 1998 – 2014 /10/



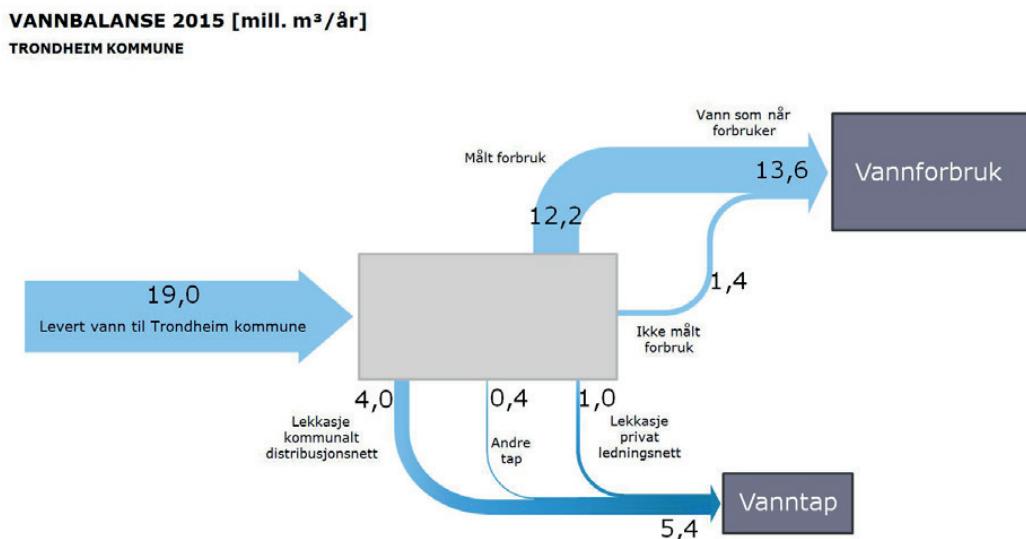
Figur 4-17: Vannproduksjon levert til nett i Trondheim kommune /10/

Dagens lekkasjesøking

I Bydrifts lekkasjestatistikk inngår både synlige og ikke synlige lekkasjer. Synlige lekkasjer er de som oppdages uten lekkasjesøking. Det er en overraskende stor andel ikke synlige lekkasjer. Dette skyldes at lekkasjer på ubeskyttede duktile ledninger fortsatt er en stor andel av alle lekkasjer. Det er også en overraskende stor andel av private lekkasjer som spores opp ved lekkasjesøking.

Oversikt viser at hverken fornyelse av ledninger eller redusert antall lekkasjer har signifikant innvirkning på vanntapet. Det betyr enten at lekkasjenvann hovedsakelig kommer fra skjulte små lekkasjer som ikke spores av lekkasjesøking, eller at en del av det som i dag beregnes som vanntap, skyldes andre forhold enn at vann lekker ut fra kommunale eller private ledninger.

Figur 4-18 viser vannbalanse for 2015.



Figur 4-18: Vannbalanse for Trondheim kommune 2015

4.8 Forholdet til brukerne/ kundene

Innledning

For Trondheim kommune er det viktig at kundene er fornøyd med de tjenestene som leveres, både når det gjelder kvalitet og pris.

Kommunens kunder er abonnentene, altså alle som får vann fra kommunal vannforsyning, men også profesjonelle aktører som rørleggere, entreprenører, utbyggere, interesseorganisasjoner og andre som har behov for informasjon og veiledning.

Kommunen har ca. 51 000 abonnenter, hvorav 44 000 har installert vannmåler. Over 99 % av innbyggerne i Trondheim er tilknyttet communal vannforsyning.

Kundene forventer at det til enhver tid er vann i kranen, at det smaker godt og at drikkevannet er helsemessig trygt. De forventer også å få informasjon ved eventuelle avvik i leveransen. Dette er også et krav i henhold til drikkevannsforskriften.

Trondheim har unngått alvorlige hendelser som følge av dårlig drikkevannskvalitet, men epidemiene i Bergen (Giardia 2004), på Røros (Campylobakter 2007) og i Østersund (Cryptosporidium 2010) viser betydningen av en trygg vannforsyning og de konsekvenser det kan få når så ikke er tilfelle.

Det er Mattilsynet som fører tilsyn med at drikkevannsforskriften etterleves og at drikkevannet har tilfredsstillende kvalitet når det leveres til forbruker.

Informasjon og kommunikasjon

Kommunen mottar daglig henvendelser om feil eller spørsmål om tjenesten. Disse besvares/håndteres

direkte eller legges inn i en kartbasert database for videre oppfølging. Publikum gis også mulighet til å legge inn meldinger direkte i basen.

Ved avvik i leveranse gis publikum informasjon via telefonvarsling, noe som er svært nyttig, spesielt når vannet må stenges av ved vannlekkasjer. Utenom normal arbeidstid er det vaktordning med egen vakttelefon.

Trondheim kommune er opptatt av å kommunisere med kundene gjennom ulike kanaler og på ulike plattformer og det legges vekt på å tilrettelegge for selvbetjeningsløsninger.

Abonnementsvilkår

Som eier av vann- og avløpsnettet i Trondheim setter Trondheim kommune betingelser for tilknytning av det private nettet fra kommunalt nett og fram til det enkelte tappested. Dette er nedfelt i Sanitærreglement for Trondheim kommune der også kommunens ansvar er beskrevet.

Vannforsyningssystemet er dokumentert i en egen database der også det private ledningsnettet er lagt inn i henhold til de opplysningene som er rapportert inn til kommunen. Mange av abonnementene har liten oversikt over sitt ledningsnett og er lite bevisst sitt ansvar for vedlikehold av dette. For mange kommer det som en overraskelse når de får pålegg fra kommunen om å reparere lekkasjer på eget nett. I bransjen har det lenge vært diskusjoner om det er riktig å overlate så mye ansvar til den enkelte abonnent, spesielt når private ledninger ligger i veg.

Dagens system virker for mange også urettferdig ettersom noen har kort veg og enkel tilgang til kommunalt nett mens andre har lang avstand og må krysse annen infrastruktur for å få tilgang. Stavanger kommune har i noen grad tatt konsekvensen av dette og overtatt eierskap, drift og vedlikehold av private ledninger i offentlig veg.

Vann- og avløpsgebyret i Trondheim er blant de laveste sammenlignet med andre større byer i Norge (se kapittel 4.9). VA-gebyret utgjør i gjennomsnitt ca. kr 5 per person og dag. En flaske vann i butikk koster over 1000 ganger mer enn å tappe den fra kranen og en husholdning betaler gjerne like mye for internett eller aviskjøp som for vann- og avløpstjenesten. Resultater fra brukerundersøkelse i 2016 viser at bare 11 % av befolkningen synes de betaler for mye i VA-gebyr.

Omdømme

Vannforsyning er på mange måter en skjult tjeneste og det aller meste av vannforsyningssystemet ligger nedgravd i bakken. Det forventes at tjenesten fungerer til enhver tid. Regulariteten i forsyningen er høy, men enkelte ganger forekommer det avvik. Da er det særdeles viktig å gi god informasjon til kundene om hva som har skjedd, hvilke forholdsregler som evt. må tas og når avviket forventes rettet opp.

Lett tilgjengelig informasjon om tjenesten (pris, vannkvalitetsdata, abonnementsvilkår etc.) anses også som viktig for et godt omdømme.

Det gjennomføres årlig brukerundersøkelser (telefonintervju til 500 personer) om tekniske tjenester blant innbyggerne i Trondheim. Brukertilfredsheten for vannforsyningen oppleves som høy, men i noen tilfeller er det vanskelig å skille om det rapporteres på forhold som skyldes feil på kommunalt eller privat nett. For eksempel opplever ca. 15 % av befolkningen at vannet har vært borte, men dette kan skyldes avstengninger både på det private nettet og på det kommunale nettet.

4.9 Benchmarksresultater fra Norsk Vann

Trondheim kommune deltar årlig i bedreVANN, som er Norsk Vann sitt verktøy for å måle og vurdere tilstand og kostnader for de kommunale vann- og avløpstjenestene. Fra og med 2017 vurderer kommunen å delta i Europeisk Benchmarking, EBC.

Gjennom bedreVANN kan kommunene sammenligne seg med tilsvarende kommuner, både når det gjelder standard og kostnader, og kan også måle egen resultatutvikling over tid. I 2015 deltok 83 kommuner fra hele landet i bedreVANN, dette utgjør 67 % av innbyggerne som er tilknyttet kommunalt vann og avløp i Norge. Rapporteringen baseres i stor grad på data fra KOSTRA (rapportering til SSB) og MATS (Folkehelseinstituttet/ Mattilsynet) i tillegg til at kommunene årlig rapporterer ytterligere data direkte til bedreVANN.

Standarden på vannforsyningstjenesten vurderes ut i fra 5 vurderingsområder der tilstand rangeres som god, mangelfull eller dårlig. I 2015 fikk vannforsyningen i Trondheim kommune vurdering som vist i Tabell 4-8 og beskrevet under /11/.

Tabell 4-8: Oversikt over resultater for Trondheim kommune 2015 i BedreVANN. Grønn angir karakteren god, gul betyr mangelfull og rød dårlig standard. Kl angir kvalitetsindeks i en skala på 0 til 4./11/

	Abonnenter	KI	Hygienisk betryggende drikkevann	Bruksmessig vannkvalitet	Leveringsstabilitet	Alternativ forsyning	Ledningsnettets funksjon
Vektet kvalitetsindeks KI			40 %	15 %	15 %	10 %	20 %
Trondheim	183072	3,2					

Hygienisk betryggende drikkevann: GOD

Karakteren god angir at 100 % av innbyggerne tilknyttet den kommunale vannforsyningen har hygienisk betryggende drikkevann.

Bruksmessig vannkvalitet: GOD

Vurdering god angir at 100 % av innbyggerne som er tilknyttet har god bruksmessig kvalitet, dvs. at drikkevannsforskriftens krav angående pH og farge er tilfredsstilt.

Leveringsstabilitet: GOD

Kommunen innfrir i 2015 bedreVANN sitt krav når det gjelder totale avbrudd dvs. summen av både planlagte og ikke planlagte avbrudd i vannforsyningen.

Alternativ forsyning: DÅRLIG

I 2015 hadde ikke Trondheim kommune tilfredsstillende reservevannkilde. Etter at vannforsyning fra Benna er satt i drift i 2016 vil Trondheim kommune oppnå karakteren GOD.

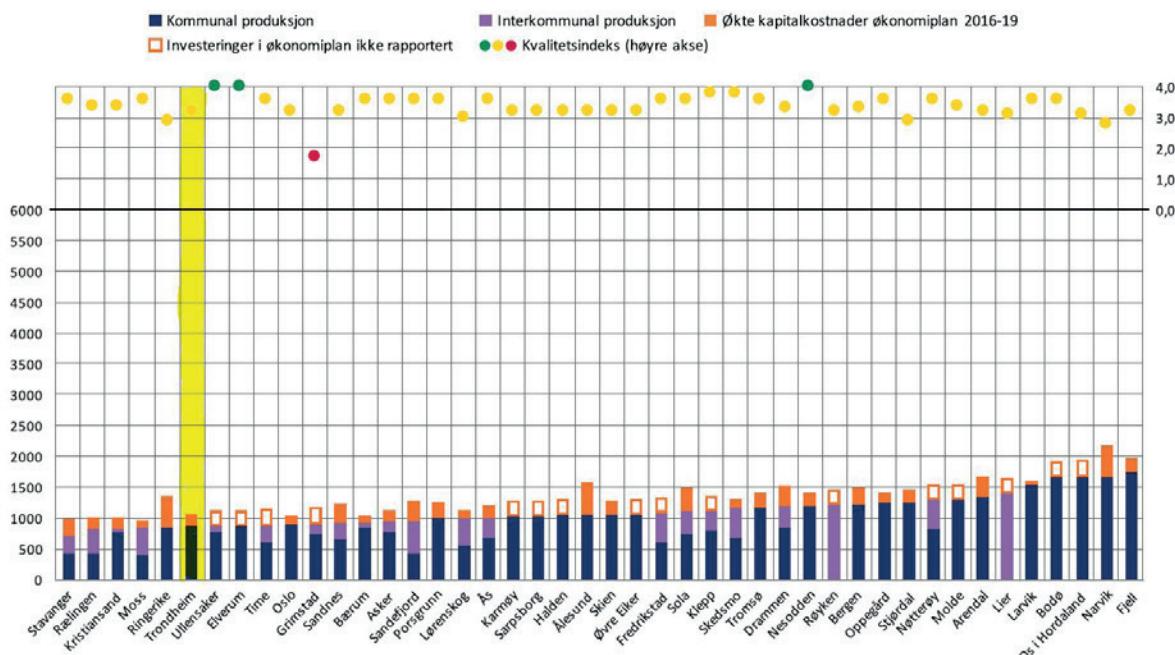
Ledningsnettets funksjon: MANGELFULL

For å få karakteren god må vanntap på ledningsnettet være under 20 % av det totale vannforbruket. Trondheim kommune gis karakteren mangelfull fordi vanntapet er over 20 %, dvs. beregna til i underkant av 30 %. Karakteren dårlig gis først når mindre enn 0,5 % av ledningsnettet blir fornyet samtidig som kommunens vanntap er over 40 %. Karakteren dårlig gis også når mindre enn 0,5 % av ledningsnettet blir fornyet og det samtidig foretas mer enn 0,1 lekkasjereparasjoner pr. km pr. år.

Trondheim kommune har et noe høyt tall for antall lekkasjereparasjoner med 0,16 lekkasjereparasjoner pr. km pr. år, men fornærer i snitt ca. 0,7 % av ledningsnettet hvert år.

Vannforsyning - Selvkost kr/person og standard på tjenesten i 2015

Kommuner som forsyner > 15 000 personer

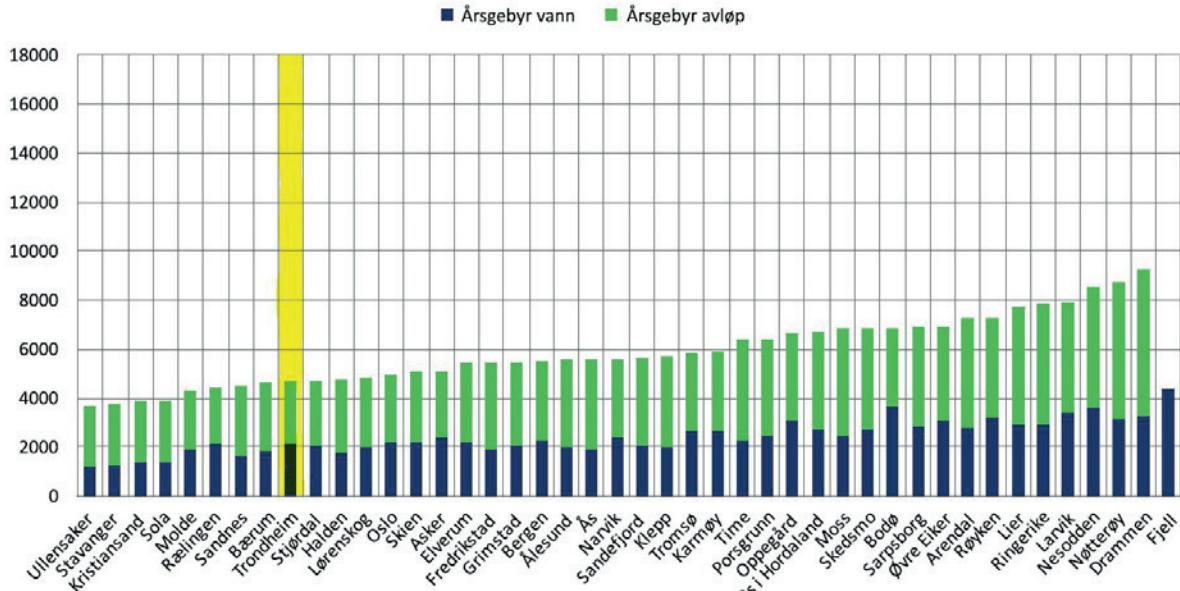


Figur 4-19: Selvkost og standard på vannforsyning i kommuner som forsyner mer enn 15 000 personer. Tall fra 2015, Norsk vann, bedreVANN rapport 2015 /11/

Årsgebyr vann og avløp for en standard bolig i 2015 - kr/år inkl. mva *

for kommuner der > 15 000 personer i snitt er tilknyttet VA-tjenestene

*Kommunenes gebrysats for 2015 er korrigert iht. selvkostdekning



Figur 4-20: Årsgebyr for vann og avløpstjenesten for en standard bolig i kr/år inkl. mva i kommuner med mer enn 15 000 personer tilknyttet. Tall fra 2015. Norsk vann. BedreVANN rapport 2015 /11/

Samlet sett oppnådde Trondheim kommune i 2015 en kvalitetsindeks på 3,2 på en skala fra 0 til 4. Etter at reservevannforsyning fra Benna ble starta opp i 2016 vil resultatet for Trondheim endres til god når det gjelder alternativ forsyning.

Figur 4-19 viser en oppsummering av selvkost og standard på vannforsyningstjenesten for kommuner med over 15 000 personer tilknyttet vannforsyningssettet. Figuren viser at Trondheim kommune er blant kommunene med lav selvkost. Trondheim kommune er også blant kommunene med lavest samlet årsgebyr for vann- og avløp for en standard bolig, se Figur 4-20.

4.10 Sikkerhet i vannforsyningen

Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)

Det er gjennomført ROS-analyse for vannforsyningen i Trondheim kommune /12/. Analysen omfatter hele vannforsyningssystemet, fra nedbørfeltene rundt Jonsvatnet og Benna, vannkildene og vannbehandlingsanleggene i tillegg til det overordnede vanntransportsystemet. Analysen ble gjort før reservevannforsyningen fra Benna var ferdigstilt, men har som utgangspunkt situasjonen etter at Benna er tatt i bruk som reservevannkilde.

I risikoanalysen ble det identifisert totalt 61 uønskede hendelser/usikre forhold knyttet til vannforsyningen i Trondheim, og det ble listet opp eksisterende barrierer og nye mulige tiltak for hver av disse.

Hovedkonklusjonen er at vannforsyningen til Trondheim fremstår som mye mer robust etter at en har fått etablert reservevannforsyningen fra Benna. Det er likevel en del utfordringer som må arbeides med i tiden fremover. Hovedtemaene i analysen er vurdering av hygienisk barriere, både for vannkildene og vannverkene, og informasjonssikkerhet. Konklusjonene og utfordringene fra rapporten er beskrevet i kapittel 5.10.

Beredskap

Som vannverkseier er Trondheim kommune forpliktet til å ha en beredskap knyttet til vannforsyningen som også er beskrevet i en beredskapsplan. Beredskapsorganisasjonen ligger hos Trondheim Bydrift. Normale driftsforstyrrelser som vannlekkasjer etc. håndteres i det daglige av den vanlige driften i arbeidstiden og av vaktpersonell utenom arbeidstid.

Ved ekstraordinære hendelser (mange personer uten vann, fare for forurensset drikkevann etc.) varsles dette til beredskapsleder som setter beredskap og kaller inn aktører i henhold til beredskapsplan og hvilken hendelse det er snakk om. Mattilsynet og medisinsk faglig rådgiver i kommunen blir også varslet om hendelsen. Det varsles også videre til Rådmannen som eventuelt setter krisestab avhengig av situasjonen.

5 Hovedutfordringer, strategier og tiltak

5.1 Innledning

Tilstand for vannforsyningen (kapittel 4) er sammenholdt med kommunens målsetninger (kapitel 3). Basert på avvikene mellom mål og tilstand er det utledet hovedutfordringer som det vil være viktig å jobbe med i planperioden. Hovedutfordringene presenteres prioritert i dette kapitel, sammen med strategier for å redusere avviket mellom mål og tilstand.

Basert på dette kapitel er det utarbeidet en tiltaksplan for planperioden som presenteres i kapittel 6.

5.2 Tema: Framtidig vannbehov

Framtidig forbruk og kildekapasitet

I vedlegg 6 er gitt en detaljert beregning av framtidig vannforbruk ut fra forutsetninger om økning i folketall, forbruk hos abonnentene og vanntap.

Det er forutsatt en liten reduksjon på ca. 5 % i det spesifikke vannforbruket i husholdningene, i næring og i det offentlige som følge av innføring av mer vannsparende armaturer, mindre hagevann og en mer bevisst holdning til vannsløsing.

Det er videre forutsatt en reduksjon i vanntapet ved fjerning av lekkasjer slik at det totale vanntapet reduseres ned mot 20 % av det totale vannforbruket.

Forbruket i det døgnet med høyest forbruk er forutsatt å være 20 % høyere enn middel døgn.

Internt vannforbruk i vannbehandlingsanleggene til for eks. filterspyling kommer i tillegg til beregnet vannforbruk.

I Tabell 5-1 er forventet framtidig vannforbruk vist.

Tabell 5-1: Forventet fremtidig vannforbruk for forsyningsområdet fra 2020 – 2100. Forsyningsområdet består av Trondheim, Malvik og deler av Melhus og Klæbu. For detaljer, se vedlegg 6.

	2020	2030	2040	2050	2060	2080	2100
Forbruk m ³ /år	23 300 000	24 500 000	25 400 000	26 200 000	27 500 000	30 100 000	32 500 000
Forbruk m ³ /d	64 000	67 000	70 000	72 000	75 000	82 000	89 000
Spesifikt forbruk l/p d	283	266	257	248	245	243	242
Forbruk middel l/s	740	780	810	830	870	950	1030
Forbruk maks døgn l/s	900	950	980	1020	1060	1160	1260

I rapporten «Virkning av klimaendringer på leveringskapasiteten for vannforsyningen fra Jonsvatnet og Benna» /8/ konkluderes det med at leveringskapasiteten for begge vannkildene i år 2100 forventes å være like stor eller større enn i dag. Se kapittel 4.2.

Dagens leveringskapasitet for vannkildene til vannforsyning er:

Jonsvatnet: 1228 l/s

Benna: 301 l/s

Med et forventet framtidig forbruk i år 2100 på 1030 l/s i middeldøgn, vil det være tilstrekkelig kapasitet i Jonsvatnet, med det volumet som i dag er i Litlvatnet, Storvatnet og Kilvatnet.

Ved vurdering av kildekapasitet må det legges til en sikkerhetsmargin for en større økning i befolkningen eller annen utvikling i det spesifikke vannforbruket enn prognosene har lagt til grunn.

Reservevannforsyning

Jonsvatnet har kapasitet til å kunne forsyne hele området alene.

For situasjoner der Jonsvatnet ikke kan levere vann, har Benna som reservevannkilde begrenset kapasitet. Situasjoner med behov for reservevannforsyning kan for eksempel være ved ombygging av vannverket eller større forurensingshendelser for en av kildene. Med økt fremtidig forbruk vil Bennas kapasitet til full reservevannforsyning være ytterligere begrenset.

Ved situasjoner med behov for reservevannforsyning vil det være mulig å sette begrensinger på tillatt vannforbruk for befolkningen. Dette vil gjøre at Benna kan levere vann til hele forsyningsområdet i et lengre tidsrom.

Strategi for å møte framtidig vannbehov

Med overstående antagelser for forventet framtidig vannforbruk og kildekapasitet vil Jonsvatnet og Benna dekke vannbehovet i planperioden, og også fram til år 2100. Når Klæbu og Trondheim går sammen til en kommune, vil en også kunne benytte Fremo som et supplement. I midlertid vil det kreve store investeringer i overføringsledninger, omfattende klausulering på Fremo, etablering av flere grunnvannsbrønner og investering i utvidet vannbehandling før en kan nyttiggjøres seg denne grunnvannskilden i Trondheim.

Det er viktig å beskytte eksisterende kilder slik at de bevarer en god vannkvalitet for fremtiden. Ved ivaretakelse av dagens vannkilder vil kommunen i lang tid spares for store utgifter knyttet til å etablere nye vannkilder.

Det er likevel usikkerheter i prognosene, og disse må oppdateres fremover. Kommunen bør derfor, gjennom forum for regionalt samarbeid innen vannforsyning, klargjøre hvordan en kan samarbeide videre om å sikre vannforsyningen i regionen.

5.3 Tema: Strategier for nedbørfelt og kilde

Introduksjon

Trondheim kommune har holdt en restriktiv strategi for beskyttelse av drikkevannskildene. Det er lagt begrensninger i bruk av arealene for grunneiere og allmenn ferdsel i området når det gjelder landbruk, næring, fritidsaktiviteter, idrettsarrangementer og generell utvikling av områdene.

Samtidig er det et politisk ønske at det fortsatt skal bo folk i nedbørfeltet og det skal drives et landbruk som er i tråd med, og ikke til skade for drikkevannsinteressen. Det er nedfelt gjennom vedtaket om bestemmelser til hensynszone drikkevann i kommuneplanens arealdel at ”drikkevannsinteressen skal være overordnet alle andre interesser i nedbørfeltet”. Dette er nå også innlemmet i Melhus kommunes bestemmelser til kommuneplanen.

Vannkildene i nærheten av Trondheim er begrenset og det finnes ikke nye gode vannkilder som kan utnyttes i Trondheimsregionen. Det er da viktig å beskytte eksisterende kilder, og beskyttelse av råvannskilder er et tema som har fått økt fokus både nasjonalt og internasjonalt. Et frisipp av aktiviteter i og rundt nedbørfelt til drikkevann er en irreversibel utvikling. Selv med et godt drevet

vannverk kan vannbehandlingen svikte, og god råvannskvalitet vil være en ekstra sikkerhet også i slike situasjoner. Viktigheten av dette må også sees i sammenheng med effekten av de forventede klimaendringene som kan øke faren for at det oppstår uønskede hendelser i nedbørfeltet. Verdien av å ha en god drikkevannskilde vil således bare øke i fremtiden /12/.

Endringer i vannkvalitet på grunn av klimaendringer

I ROS-analysen /12/ beskrives det mulige endringer i vannkvalitet på grunn av klimaendringer. Med økt lufttemperatur vil klimaendringene også forventes å gi økt temperatur på vannet i drikkevannskildene. Endret hydrologi i nedbørfeltene kan sammen med økt temperatur gi økt innhold av naturlig organisk materiale (NOM) i kildene. Dette kan gi økt farge og redusert UV-transmisjon på vannet.

Klimaendringene forventes å gi mer nedbør og mer intense nedbørepisoder. Dette vil gjøre at eventuelle patogene mikroorganismer fra naturlige og menneskeskapte forurensningskilder lettere havner i råvannskilden. Smittepresset vil derfor øke.

I tillegg vil temperaturøkninger og mildere vinre gi økt frekvens på vinterflommer og dårligere (kortere) termisk sjiktning i vannkildene. Økt temperatur og næringssaltilførsler fra nedbørfeltet vil videre medføre økt algevekst i vannkildene.

Et endret klima vil også medføre forekomst av nye arter (dyr, fugler, insekter, alger, etc.) og nye typer patogene mikroorganismer. I sum kan dette innebære redusert hygienisk sikkerhet i vannkilde og nedbørfelt.

Klimaendringene vil i første rekke ha størst påvirkning på nedbørfelt og vannkilde/råvannskvalitet, men vil også indirekte gi større problemer med biologisk vekst på vannledningsnettet. Dette kan påvirke valget av desinfeksjonsmetode og vannbehandlingsmetode. I tillegg kan større variasjoner i råvannskvalitet, herunder perioder med ekstremt kaldt vann, utfordre så vel prosesstyringen som vannbehandlingen.

Det er behov for videre studier/forskning på effekten av klimaendringer på vannkvaliteten i Jonsvatnet og Benna. Dette for å ha kunnskap om fremtidige behov for tiltak i nedbørfeltene og i vannbehandlingen.



Figur 5-1: Dronefoto over Benna. Foto: Trondheim kommune

Dam i Valen og bruk av Litlvatnet

Se vedtak fra bystyret sak 101/17 og formannskapet sak 299/17. Endring er ikke innarbeidet i plan.

Litlvatnet ligger nærmest Trondheim sentrum og er derfor utsatt for mest press når det gjelder utbygging og aktivitet. Valen er skillet mellom Storvatnet og Litlvatnet og er en grunn passasje som er 150 meter bred og 2 meter på det dypeste ($35 m^2$). Vannutvekslingen mellom Storvatnet og Litlvatnet kan gå begge veger og avhenger av blant annet vannstand i Storvatnet og Litlvatnet. Litlvatnets nedbørfelt utgjør 22 % av det totale nedbørfeltet til Jonsvatnet.

Fra gammelt av medførte tapping av vann til Ranheim papirfabrikk at vannstrømmen i hovedsak gikk fra Storvatnet til Litlvatnet. Litlvatnet var derfor ikke med i Jonsvannsskjønnet på 1960-tallet, som satte restriksjoner på eiendommene i nedbørfeltet. Hele nedbørfeltet, inkludert Litlvatnet er tatt med i de senere bestemmelserne.

Det har tidligere vært bekymring omkring negativ utvikling av vannkvaliteten i Litlvatnet og mulig påvirkning av drikkevannsuttaget i Storvatnet. I hovedplan for vannforsyning som ble vedtatt i 2005 ble det tatt inn at bygging av dam i Valen skulle utredes samtidig som Litlvatnet skulle bevares som reservevannkilde. Da planprogrammet for ny kommunedelplan for vannforsyning ble behandlet ble det henvist til tidligere hovedplan. I vedtaket til planprogrammet ble det lagt inn en merknad om at det, ved å ta ut Litlvatnet som reservevannkilde, kan åpnes for at vannet og området rundt vannet kan benyttes som friluftsformål. Beboere, grunneiere og interessenter rundt Litlvatnet har også ønske om at det bygges en dam i Valen, slik at drikkevannsrestriksjonene kan opphøre rundt Litlvatnet.

I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet en egen rapport "Vurderinger av muligheter og konsekvenser ved å fjerne Litlvatnet som en del av vannforsyningssystemet i Trondheim", vedlegg 7.

I rapporten oppsummeres konsekvenser med og uten dam i Valen. En dam i Valen vil hindre at forurensinger i området rundt Litlvatnet kan nå inntaket. Dagens drikkevannsrestriksjoner som forbud mot innlagt vann i hytter, bading, telting og sportslige arrangement kan da fjernes og det samme kan tillates som i øvrige LNF områder i kommunen. Økt aktivitet rundt Litlvatnet vil igjen kunne medføre at det også blir mer aktivitet nær inntaket som ligger i Storvatnet. Bygging av dam vil medføre konsekvenser for omgivelsene, som endringer i vannstand og vannkvalitet. Tiltaket må derfor konsesjonsbehandles av NVE og vurderes i henhold til Vannforskriften.

Biologiske forhold ved å bygge en dam i Valen må også vurderes. Strømningene i vannet vil endre seg, det er mulig at vannet i Litlvatnet får liten tilførsel og dermed lav vannutskiftning. Dette kan føre til en ukontrollerbar utvikling, og at Litlvatnet "dør ut" og får en negativ utvikling. Et slikt tiltak kan derfor være i strid med Vannforskriften.

Tiltaket med å ta ut Litlvatnet ut av vannforsyningen er satt i sammenheng med utredninger som berører framtidig vannbehov og vurdert videre i ulike forsyningssituasjoner. Det poengteres at det er store usikkerheter i underliggende beregninger som befolkningsprognosør, klimaprognosør, vannforbruk tilknyttet prosessen i utvida vannbehandling, framtidige verdier for vanntap og vannforbruk per person. Videre er det, i henhold til både internasjonale, nasjonale og lokale målsetninger, vektlagt at det skal tas spesielt hensyn til drikkevannsinteresser og at vannforsyningen må sikres i et langsigtnig perspektiv.

Det er ikke lagt opp til at det bygges dam i Valen i planperioden. Selv om det er usikkerheter i prognosør og vanskelig å konkludere angående eksakt framtidig vannbehov, er det klart at det vil være et økt behov for drikkevann i regionen framover. Videre har kommunen ved gjennomførte restriksjoner, klart å oppnå forbedring av vannkvaliteten.

De senere år har vannkvaliteten i Litlvatnet hatt en positiv utvikling /9/. Vannkvaliteten i Storvatnet er fortsatt bedre enn i Litlvatnet, men Litlvatnet har en råvannskvalitet som er egnet for bruk i et vannforsyningssystem. Ut fra et vannforsyningsperspektiv er det derfor ikke behov for å bygge en Dam i Valen. Arbeidet med å overvåke og sikre vannkvaliteten i området må videreføres for å sikre framtidige vannbehov.



Figur 5-2: Flyfoto over Jonsvatnet med Litlvatnet i front. Foto: Fjellanger- Widerøe

Framtidig strategi for forvaltning av nedbørfeltene rundt Benna og Jonsvatnet

Det er nødvendig å videreføre en restriktiv håndtering av tiltak i nedbørfeltet, og sørge for et minimum av aktiviteter som potensielt kan forurense drikkevannskildene. Landbruksvirksomheten, og særlig dyrehold, må drives på en måte som ikke kan føre til forurensning av drikkevannet.

Trondheim kommune har ved noen enkeltilfeller kjøpt ut husdyrdrift og arealer rundt Jonsvatnet.. Dette er i tråd med vedtak i Formannskapet (sak 281/6), hvor rådmannen gis fullmakt til å fremforhandle frivillige avtaler om utkjøp av areal eller husdyrdrift på eiendommer som er forurensningsmessig eksponert i forhold til drikkevannsinntaket. denne praksisen vil bli videreført. Det kan også være aktuelt å klausulere iendommer dersom virksomheten ved eiendommen utgjør en gjentagende fare for drikkevannet. I nedbørfeltene er det i klausuleringsbestemmelsene ikke tillatt med innlagt vann i hytter. Det er behov for en systematisk gjennomgang av avløpsløsning for hytter slik at en sikrer at kravene i hensynsonebestemmelsene overholdes.

Ved Benna er det gjennom klausulene satt begrensninger på antall husdyr, inkludert hestehold. Det er nødvendig at Trondheim kommune i løpet av planperioden setter i gang et arbeid for å gå gjennom restriksjonene ved Jonsvatnet for å sammenligne med regler som i dag gjelder rundt Benna. Dette

gjelder da spesielt for hestehold, da det har vært en økning av landbrukseiendommer som brukes til dette. Det er ønskelig å etablere samme nivå av restriksjoner ved Jonsvatnet som ved Benna.

Det er ønskelig å etablere en god praksis for forvaltning rundt Jonsvatnet i samarbeid med alle avdelinger i Trondheim kommune, og det er også ønskelig å etablere et godt og stabilt samarbeid med Melhus kommune ved forvaltning av de restriksjonene som gjelder rundt Benna. I tillegg ønsker Trondheim kommune å styrke bevisstheten hos innbyggere, politikere og grunneiere om viktigheten av å bevare vannkildene som en sårbar og uerstattelig ressurs som må beskyttes optimalt.

Videre arbeid

Tilsyn i nedbørfeltet.

I dag har personell ved Trondheim Bydrift ansvar for tilsyn i nedbørfeltet rundt Jonsvatnet og Benna. Tilsynspersonellet har til nå ikke hatt anledning til å gi bøter ved overtredelse av reglene i nedbørfeltet. Det jobbes nå med å få kurset tilsynspersonellet spesielt til denne oppgaven, og det er et ønske at det deretter skal søkes om delegert politimyndighet for personellet. Oslo kommunes tilsynspersonell har i dag delegert politimyndighet.

Kommunale og private avløpsanlegg

Regler for de private avløpsanleggene ved Benna i Melhus er nedfelt gjennom klausuleringsreglene, og blir forvaltet av Melhus kommune gjennom plan- og bygningsloven. Gjennom arbeidet med utbygging av vannverket og sikring av kilden Benna, er det bestemt at avløpsanleggene som har mangler skal rehabiliteres og ombygges etter de nye klausuleringsreglene. Dette arbeidet skal utføres i løpet av 2017.

Det er ønskelig at det for Jonsvatnets nedbørfelt etableres tilsvarende standard som i Melhus rundt Benna. Det er laget en veileder til forvaltning av klausuleringene ved Benna og det er planlagt å bruke en tilpasning av denne for Jonsvatnet.

Det er nødvendig å utføre nye tilstandsvurderinger for private avløpsanlegg rundt Jonsvatnet, og ved den nye tilstandsvurderingen skal det vurderes om det er nødvendig å trekke tilbake utslippstillateler for å kunne bygge nye godkjente avløpsanlegg etter samme mal som rundt Benna.

Nye utslippssøknader for boliger i Jonsvatnets nedbørfelt blir behandlet etter de samme reglene for avløpsanlegg som det som nå blir innført ved Benna. Målet vil derfor være at i løpet av planperioden skal alle ha private avløpsanlegg etter de nye reglene som gjelder ved Benna.

Trondheim kommune jobber med utarbeidelse av nye retningslinjer for utslipp av sanitært avløpsvann som gjelder utslipp fra boliger og andre mindre avløpsanlegg der det er mindre enn 50 personer tilknyttet. Retningslinjene er planlagt lagt fram for politisk behandling i 2017. I de nye retningslinjene er det vist til tilsvarende bestemmelser som det er innført ved Benna og i nye utslippstillateler for mindre avløpsanlegg rundt Jonsvatnet.

5.4 Tema: Vannbehandling

I drikkevannsforskriften av 2017 er det i § 12 satt krav om at vannverkseier har plikt til å sikre vannkildene mot forurensning og også sørge for at drikkevannet får den nødvendige behandling. Gjennom valg og beskyttelse av kilde og tilpasning av vannbehandling krever drikkevannsforskriften av 2001 at det finnes 2 hygieniske barrierer. Den nye drikkevannsforskriften ble gjeldende fra 1.1.2017, og kravet om 2 hygieniske barriere er nå omformulert til tilstrekkelig antall barrierer. Dette betyr at vannbehandlingen skal være tilpasset råvannskvaliteten og skal tilpasses ut i fra kartlagte farer,

mengde vann produsert og om vannforsyningen leverer vann til sårbare abonnenter eller næringsmiddelforetak.

I ROS-analysen /12/ anbefales det at utvidet vannbehandling etableres så snart som mulig ved VIVA. Ved dagens drift ser en at forurensset vann kan nå inntaket ved enkelte temperatur- og værforhold. Strømningsanalyser bekrefter at slike tilfeller der forurensinger når inntaket, kan skje. Klimaendringer er ellers forventet å gi flere flommer, lengre omrøringsperioder i vannet og mulig økt fargetall som igjen vil medføre behov for utvida vannbehandling. ROS-analysen anbefaler at det på sikt også vurderes om det er behov for utvidet vannbehandling ved Benna. Vannkvaliteten i tillegg til andre forhold i nedbørfelt og kilde, vil her bli fulgt opp i tiden framover for å se om vannbehandlingen er tilstrekkelig. Det ble ved utbyggingen av Benna vannbehandlingsanlegg lagt til rette for utvidet vannbehandling, men det vil likevel kreve en utvidelse av bygningsmassen, avhengig av hvilken behandlingsmetode som velges.

Utvidet vannbehandling VIVA

Det har blitt gjennomført utredninger for utvidelse av vannbehandlingen på VIVA. Begrunnelsen for oppgradering av vannbehandlingen er å øke den hygieniske sikkerheten, men utbyggingen vil også forbedre vannets bruksmessige kvalitet og forbedre forholdene ut på vannforsyningssettet.

Det har blitt utført pilotprosjekt med ulike vannbehandlingsmetoder /14/, og det ble utarbeidet en utredning /15/ på skisseprosjektnivå i 2016.

Rapportene fra begge prosjektene konkluderer med at metoden koagulering/ kontaktfiltrering bør velges. Hovedårsaken til dette er tilfellene der råvannet har veldig lav temperatur. Prosesen ozonering/biofiltrering vil fungere dårlig ved lave temperaturer, og vil da ikke kunne regnes som en hygienisk barriere. Det er også i slike tilfeller, der kilden svikter som hygienisk barriere, at det er spesielt viktig at vannbehandlingen fungerer.

Dagens anlegg med marmorfiltrering er bygd med tanke på at det skal kunne utvides til koaguleringsanlegg med kjemisk felling. Dette gjør det enklere og rimeligere å velge denne vannbehandlingsmetoden.

En utfordring med denne metoden er at den genererer større mengder slam med høyt jern- eller aluminiumsinnhold, som må håndteres. Slam er i dag et problem, da det finnes få deponier og få områder dette slammet kan nytties på. Metoden er imidlertid en meget stabil og kjent metode som i dag er brukt på mange anlegg i både små og store kommuner.

Det er behov for ytterligere utredninger av detaljene i prosessen, spesielt for slambehandlingen. Alternativer for slamhåndtering kan være å bygge et avvanningsanlegg på VIVA. Et annet alternativ er å føre slamvannet inn på avløpsnettet og behandle dette ved avløpsrenseanlegget på Ladehammeren. Begge alternativene har utfordringer som må utredes videre.

Bygging av utvidet vannbehandling ved VIVA er planlagt utført i løpet av planperioden og vil gi en hygienisk sikring av drikkevannet fra Jonsvatnet i henhold til krav i drikkevannsforskriften.

Utbyggingen er en betydelig investering og vil medføre økning av vanngebyret. Dette er nærmere belyst i tiltaksplanen, kapittel 7.

Klortilsetting ved VIVA

Optimalisering av klortilsettingen er viktig for å oppnå en god desinfeksjon av vannet. Plasseringen av punkt for klortilsetting er planlagt flyttet ved bygging av utvidet vannbehandling. Denne flyttingen kan

muligens utføres i forkant av byggingen av utvidet vannbehandling. Dette er noe som bør utredes, særlig dersom prosjektet med utbygging av VIVA utsettes over lengre tid.



Figur 5-3 Silanlegget ved Loåsen, Benna. Foto: Trondheim kommune

5.5 Tema: Kapasitet og leveringssikkerhet på vannforsyningssettet

Vikåsen vanntunnel

Det er utredet og vurdert flere alternativer for å fjerne risikoen ved bruk av eksisterende Vikåsen vanntunnel. Anbefalt løsning er at det bygges en ny tunnel. I tunnelen legges 2 parallelle ledninger med diameter 1200 mm. I fjellanlegget er det også foreslått å bygge et høydebasseng på 20 000 m³ for å gi mulighet til jevn vannproduksjon ved VIVA samt sikre vannforsyning ved kortere produksjonsstopper på VIVA.

Anlegget skal også være tilpasset en framtidig ombygging til utvidet vannbehandling ved VIVA.

Arbeid med å revidere forprosjekt med påfølgende detaljprosjektering startet. Anlegget skal etter planen ferdigstilles i løpet av 2021.

Ledningsnettet

For å nå målene for vanndistribusjon, må det sikres tilstrekkelig kapasitet i vannforsyningssystemet også for fremtiden. Dette er tatt opp i en egen delutredning om kapasitet og leveringssikkerhet /13/.

Beregninger for overføringssystemet fra Benna slik det er bygd i dag, viser at det i utgangspunktet er tilstrekkelig kapasitet for prognosert middelforbruk, men det kan bli utfordringer ved høyere døgnforbruk. Ved bruk av kun Benna som reservevannkilde må en søke å holde vannforbruket nede på nivå middeldøgn. Hagevanning og spyling av ledningsnett må unngås i slike perioder.

Virkelig kapasitet på ledningen fra Benna bør testes grundigere og samholdes med vannprognosene med tanke på når det skal bygges ny trykkøkningsstasjon på Kattem.

Dagens VA-norm omtaler overføringsledninger kun som ledninger med dimensjoner lik eller over 300 mm, men det er mange overføringsledninger som har mindre dimensjoner enn dette. I delutredningen ble det laget en ny oversikt over ledninger som er klassifisert som overføringsledninger. Dette nye definerte settet med ledninger må implementeres som overføringsledninger i Gemini. En oppdatering

av dagens VA-norm bør vurderes. Men dette krever at ledningene vises som overføringsledningene i offentlig tilgjengelige kart, og det må vurderes om det vil utgjøre en sikkerhetsrisiko.

Det er utført en analyse av vannforsyningssystemet for å finne kritiske ledninger. Ledningene som kommer ut som kritiske, vil gi store konsekvenser hvis de går i brudd. Det bør derfor utføres en tilstandsvurdering av disse for å avdekke behov for utskifting. Utredningen påviste også et fåtall ledningsstrekker som har noe lav kapasitet i en framtidig situasjon. Ved framtidig utskifting /oppgradering av disse, bør det vurderes å øke dimensjonen.

Ved å senke trykket på ledningsnettet vil lekkasjetapet bli mindre. Det er potensielle for senkning av trykket på Heimdal og på Moholt/Tyholt, men dette må utredes gjennom et forprosjekt som ser på nødvendig ombygging, brannvann, kostnad og nytte.

Sårbarer områder

De fleste nye utbyggingsområder i kommunen ligger innenfor, eller nær, eksisterende vannforsyningssystem som generelt har god kapasitet. Men det er også områder i kommunen som er svært avhengig av kun én forsyningsledning og som mangler den ønskede leveringssikkerhet og redundans. Byneset, Bratsberg/Jonsvatnet og Trolla er slike områder. I tillegg har de sørlige delene av Torgård/Sjøla noe sårbar vannforsyning. Disse områdene er beskrevet i delutredningen /13/.

For å øke leveringssikkerheten på Byneset planlegges det å legge en ny ledning fra Klett til Spongdal, som da vil føre vann med trykk fra Benna. Det er det vurdert å øke bassengkapasiteten på Byneset, men dette tiltaket vurderes tatt ut av planen da ny vannledning fra Klett til Spongdal kan gi en god nok leveringssikkerhet for området. Det bør også vurderes effekten av å åpne den stengte ringforbindelsen på Byneset. Dette i kombinasjon med de andre tiltakene.

For Jonsvatnet og Bratsberg bør man, i forbindelse med etablering av nye ledninger for overføring av vann til Klæbu kommune, vurdere å koble dette sammen med dagens ledningsnett i Bratsberg.

På grunn av topografien ved Trolla er det få muligheter for etablering av ringforsyning. Leveringssikkerheten her bør derfor sikres ved å øke bassengkapasiteten og ha god beredskap på pumpestasjoner.

Torgård/ Skjøla ligger helt sør i Trondheim kommunes forsyningssystem. Området er under utbygging med hovedvekt på utvikling av nye næringsarealer. Kapasiteten på vannforsyningssystemet er generelt god, men de sørligste delene er noe mer sårbar. Forbedringer i form av basseng og/eller sammenkobling med Klæbu bør derfor vurderes. Dette er spesielt aktuelt dersom ny gang-sykkelveg blir realisert fra Torgård til Klæbu langs FV 704.

Høydebasseng og pumpesoner

Delutredningen /13/ peker på at det er deler av byen som har noe lav kapasitet i høydebassengene når man ser fram i tid. Dette er sett i forhold til målene om 24 og 48 timers forsyning. Det anbefales at man i fremtiden øker bassengkapasiteten i disse områdene, og innen 2050 bør det være etablert ytterligere ca. 20.000 m³ bassengvolum øst i kommunen.

I noen forsyningssoner er det et lavt antall personer og ikke hensiktsmessig å bygge høydebasseng. Det er viktig å sikre beredskapen ved pumpestasjoner i slike soner som er uten alternativ vannforsyning dersom pumpestasjonen er ute av drift.



Figur 5-4: Herlofsenløypa høydebasseng. Foto: Rambøll

Brannvann og sprinkleranlegg

Foreslårte tiltak i delutredning "Kapasitet brannvannsforsyning" /16/ må følges opp. Det anbefales at tiltakene med høy prioritet utføres i løpet av planperioden, og disse er kostnadsestimert til i overkant av 20 millioner kr. En del av disse tiltakene vil bli utført igjenom andre prioriteringer, da spesielt innenfor ledningsrehabilitering.

Store deler av tiltakene for brannvannsdekning er knyttet til renovering eller utskifting av vannledninger. Det er også foreslått en rekke tiltak knyttet til justering av grenser for lekkasjesoner og trykksoner, med montering av henholdsvis reduksjonsventiler, tilbakeslagsventiler og/eller vannmåler.

Kommunens retningslinjer og VA-norm for sprinkleranlegg bør gjennomgås. Det bør settes grenser for hvilke sprinklermengder som godkjennes for å unngå undertrykk på nettet, og det foreslås også å skille mellom tillatte vannmengder til ordinære sprinkleranlegg og boligsprinkler.

Det er viktig at oversikten over sprinkleranlegg i kommunen oppdateres, og registreringene bør derfor inkluderes som en del av Gemini VA.



Figur 5-5: Brannventil med stengeventil
Foto: Trondheim kommune



Figur 5-6: Brannventil av «ordinær type» som ikke holder dagens standard. Foto: Trondheim kommune

Områder med fare for undertrykk

Ved store uplanlagte tappinger på nett, slik som ved brann eller et ledningsbrudd, vil det i noen områder av vannforsyningssystemet oppstå undertrykk med påfølgende fare for innsug av forurensninger. I «Delutredning – Kapasitet og leveringssikkerhet på vannforsyningssettet» /13/ ble det gjort en analyse for å avdekke såkalte risikokummer som er mer sårbar for undertrykk.

Analysen avdekket både områder som viser seg å være spesielt utsatte og enkeltkummer spredt rundt på nettet. Til sammen viste 1103 kummer fare for undertrykk ved uttak på opp til 120 l/s i samme eller nærliggende sone. Av disse viste 18 kummer fare for undertrykk ved uttak mindre enn eller lik 20 l/s og 272 kummer ved uttak mellom 20 og 50 l/s.

Undertrykk er definert som at det oppstår vanntrykk i kummen på mindre enn 15 meter vannsøyle, og undertrykk eller lavt trykk på nett er i seg selv ikke farlig. For at undertrykk skal føre til en kritisk hendelse må undertrykket oppstå et sted hvor nettet er utsett og det må samtidig være forurenset vann i umiddelbar nærhet. Tiltak for å redusere risiko forbundet med undertrykk vil fordele seg på to hovedtyper; (1) tiltak for å redusere faren for innsug av forurensninger dersom undertrykk oppstår og (2) tiltak for å hindre at undertrykk oppstår.

Den første gruppen med tiltak er generelle. Ledningsnettet bør være så tett som mulig og det bør ikke stå forurenset vann i kummer eller i ledningsgrøfter. Kummer med brannventiler som er uten stengeventil og som også har fare for undertrykk er kritiske. Dette gjelder 438 kummer og brannventilene her anbefales skiftet ut. Se tekst om brannventiler under.

Det er identifisert noen konkrete områder hvor man har ansamling av risikokummer. For en del av disse kummene finnes det aktuelle tiltak for å forbedre trykkforholdene på nettet. Dette vil ofte være tiltak som er sammenfallende med tiltak som styrker brannvannsforsyningen.

Utskifting av brannventiler og kummer

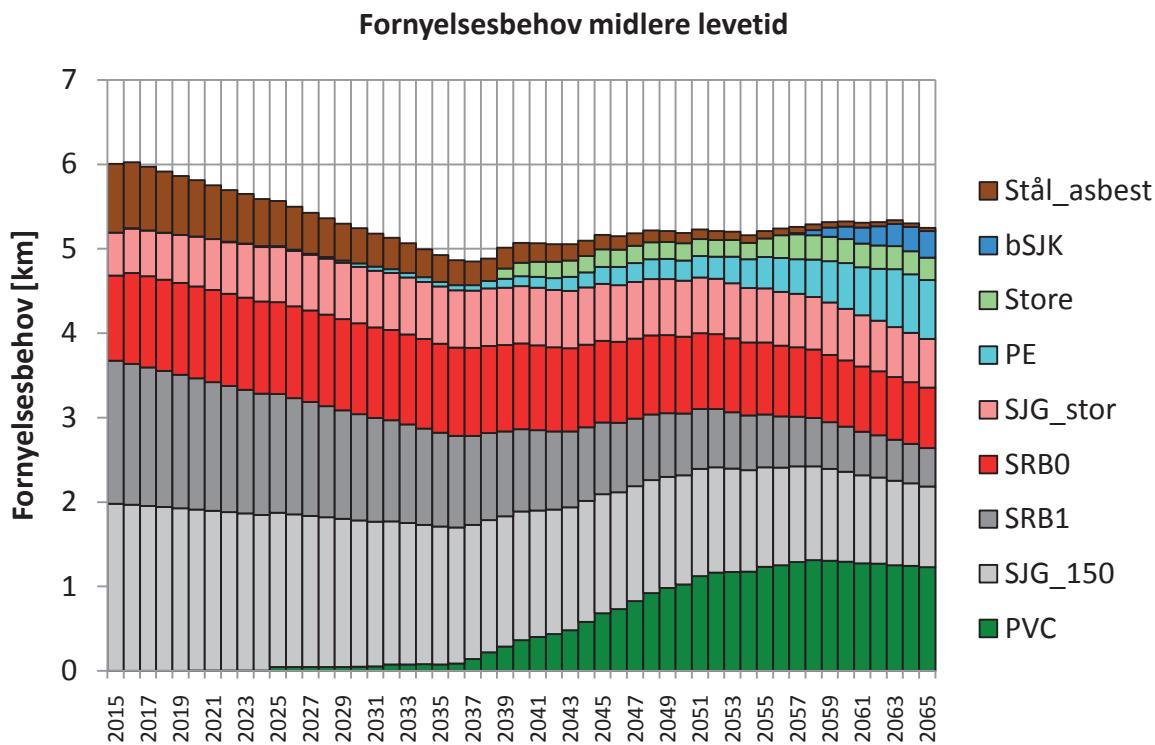
Tiltakene som ble satt opp i saneringsplan for felles vann- og avløpskummer /17/ må følges opp i planperioden. Det er laget en prioritert liste for utskifting av brannventiler som er av typer uten stengeventil, og som da ikke holder dagens standard. Disse er planlagt skiftet i løpet av planperioden, og kummer der det også er avløpsledning er høyest prioritert. Dette utgjør en totalkostnad på ca. 18 mill. kr.

Det er laget en prioriteringsliste for fornyelse av vannkummer med dårlig kvalitet, hvor de kummene der det også er avløpsledninger har høyest prioritet. Fornyelsen av disse kummene er beregnet til en totalkostnad på ca. 60 mill. kr, og det er foreslått å fordele arbeidet over to planperioder, altså 24 år.

5.6 Tema: Fornyelse av kommunalt ledningsnett

For å bevare et godt vannforsyningssystem er det viktig å fornye riktig ledning til riktig tid. Dette betyr at levetiden til ledningen blir utnyttet, samtidig som at ledningen blir skiftet ut før den gir større driftsproblemer med lekkasjer etc.

Det er gjort analyse av fremtidig fornyelsesbehov på to ulike måter som fører frem til noenlunde samme resultat. Den ene metoden er en statistisk metode med utgangspunkt i levetidsantakelser for ulike rørmaterialer/rørgrupper. Den andre metoden tar utgangspunkt i historisk bruddstatistikk i kommunens ledningsnett-database. Analysene er presentert under.



Figur 5-7: Fornyelsesbehov ved midlere levetid for ulike grupper av ledninger utført med programvaren CARE-W LTP

Fremtidig fornyelsesbehov beregnet ved levetidsantakelser

Prognose for fremtidig fornyelsesbehov er analysert med programvaren CARE-W LTP /18/. En tar her utgangspunkt i databasen Gemini VA der alle vannledninger er registrert med leggeår, rørmateriale, korrosjonsbeskyttelse etc. Ledningene deles i grupper som har samme overlevelsesmønster. Til hver gruppe knyttes vurderinger om forventet levetid. Antatt gjennomsnittlig levetid varierer fra 50 til 140 år for de ulike gruppene.

Analysen gir svar på nødvendig utskiftingsbehov på grunn av at ledningsmaterialet bryter sammen (lekkasjer, brudd). Behovet er beregnet til ca. 0,7 %, det vil si ca. 6 km per år (midtale anslag levetidsantakelser).

Mange ledninger skiftes ut før endt levetid på grunn av veganlegg, utbyggingsprosjekter, separering av avløpssystemet etc. Dette er ledninger som kunne levd mange ti-år til. Omfanget av for tidlig utskiftede ledninger er ca. 2 km per år. Her antas at halvparten av dette, ca. 1 km, må legges til det beregnede behovet for fornyelse på grunn av forfall.

Fornyelsesbehovet blir da minimum ca. 7 km per år. Behovet er avtakende utover i planperioden.

Fremtidig fornyelsesbehov beregnet ved hjelp av rørbruddsstatistikk

Fornyelsesbehovet er også analysert basert på data fra Gemini-VA samt Trondheim Bydrifts erfaringer fra drift og vedlikehold av nettet /19/ /20/.

Det tas her primært hensyn til økende trend for antall ledninger med flere lekkasjer, ledninger som gir store følgeskader ved brudd, ledninger som har for liten dimensjon til brannvannsdekning samt at man legger seg på dagens aktivitet for fornyelse på grunn av annen infrastruktur.

Rapporten gir følgende anbefalinger for fornyelsen:

Grått støpejern	3,0 km
Ubeskyttet duktilt støpejern	3,5 km
Annet	0,5 km
Sum	7,0 km

Konklusjon for fornyelse

Fremtidig fornyelse økes fra 6,0 km til 7,0 km per år. Fornyelsen blir ca. 0,9 % av total vannledningslengde. Dette må betraktes som et minimumsbehov.

Halvveis i planperioden, i 2022, anbefales å gjøre en ny vurdering av om fornyelsesbehovet kan reduseres til 6,5 km. Utviklingen av bruddstatistikken både for gråe og ubeskyttede duktile støpejernsrør vil avgjøre dette.

Dersom en ønsker å prioritere fornyelsen ytterligere, kan planlagt fornyelse settes til 1,0 % av total ledningslengde. Dette tilsvarer da ca. 8 km fornyelse per år og vil kreve en ekstra årlig investeringsramme på ca. 5 mill. kroner. Norsk vann anbefaler nå i gjennomsnitt en fornyelsesrate på 1,2 %, dette tilsvarer nær 10 km fornyelse per år og en ekstra årlig investeringsramme på over 10 mill kr.

Bruk av gravefrie metoder

Som beskrevet i kapittel 4.4 skjer ca. 30 % av ledningsfornyelsen på vann-nettet ved bruk av gravefrie metoder. For å oppnå økt fornyelsestakt bør bruken av gravefrie metoder økes. Det bør velges en NoDig metode fremfor graving der det er mulig.

Trondheim kommune bør fortsatt være en pådriver for utvikling og utprøving av nye renoveringsmetoder. Dette gjelder for eksempel nye gravefrie anboringsløsninger og armerte strømper for vannledninger som er under utvikling. Dette kan medføre tilpassinger av krav i VA-normen.



Figur 5-8: Lagring av vannledninger. Foto: Trondheim kommune

5.7 Tema: Private felles ledninger og anlegg

Tilknytning

Manglende tilknytning av eiendommer til den kommunale vannforsyningen skyldes i hovedsak at disse ligger i spredt bebyggelse hvor kostnadene ved tilknytning er store. Det benyttes en kost/nytteberegning for å vurdere eventuell utvidelse av det kommunale nettet for å kunne tilby offentlig vannforsyning. Kostnad per husstand for fremføring av ledningsanlegg til eiendommen sammenliknes med kostnaden per husstand for etablering/oppgradering av privat forsyning. Billigste alternativ velges.

Utbygging av offentlig avløpsnett for å rydde opp i forurensning, medfører imidlertid ofte at det samtidig etableres vannledning. Etablering av næringsvirksomhet kan også medføre at det blir lagt kommunale ledninger frem til et område.

Det gjøres ellers vurderinger angående koordinering med andre utbyggingsprosjekter, som for eksempel vegutbygginger. Det tilstrebdes da å tilrettelegge for tilknytning av nye områder. I forbindelse med utbygging av E6Sør legges det vannledninger som muliggjør fremtidig tilknytning til kommunal vannforsyning for området som i dag er tilknyttet Leinstrand vassverk.

Fellesledninger

Rådmannens praksis med kommunal overtakelse av private ledningsanlegg har vært restriktiv, men erfaringer viser at noen av disse anleggene med fordel kunne vært kommunale. Mange av disse anleggene er til dels kompliserte å driftet, og det er i dag strengere krav til utførelse og funksjon. Dette krever en kompetanse som man ikke kan forvente at privatpersoner har. I tillegg er det ofte uklare grensesnitt og ansvarsforhold mellom huseier, velforening/borettslag og kommune.

Bystyret vedtok 26.05.16 nye retningslinjer for overtakelse av private ledningsnett. Retningslinjene gir krav til alder, dimensjon og materiale for ledningsnettet som skal overtas, samt krav om fremkommelighet og avstand til andre konstruksjoner. Ved behov for oppgradering av ledningsnettet før overtakelse, skal dette bekostes og gjennomføres av ledningseier.

Erfaringer gir grunn til å anta at omfanget av søknader om kommunal overtakelse vil utgjøre ca. 2 kilometer ledning per år. Dette vil gi en økning i driftsutgifter for kommunen på ca. 115 000 kr/år, noe som er en økning på ca. 0,2 % i forhold til dagens driftskostnader /21/.

Retningslinjene gjelder for større private ledninger, som er definert som private fellesledninger som betjener flere eiendommer. Disse ledningene utgjør total 309 km.

Stikkledninger

Med stikkledning forstås ledning fra og med tilkoblingspunkt til offentlig ledning og fram til bygningens grunnmur.

Stikkledningen er den enkelte abonnents eiendom og ansvar og skal være i en slik tilstand at den ikke medfører lekkasje. Private stikkledninger bør derfor fornyes i takt med fornying av tilknyttet kommunal vannledning. Ved fornyelse av offentlige vannledninger er dagens praksis at hver enkelt stikkledningseier selv har ansvar for fornyelse av sin stikkledning.

Reparasjon av stikkledninger i offentlig veg er ofte krevende og komplisert da det kan være mange andre installasjoner i bakken under vegen; strømkabler, telekommunikasjonskabler, rør for fjernvarme, søppelsug og andre VA-ledninger. Det kan derfor være dyrt og vanskelig for eieren å få

reparert sin del av ledningen. Det er videre samfunnsøkonomisk ugunstig at ikke alle ledningsarbeider utføres når grøfta først er åpen.

Stavanger kommune har overtatt ansvaret for stikkledninger under offentlig veg. De mener at de som profesjonell forvalter med ansvar for hovedledningen, har bedre forutsetninger for å reparere og føre tilsyn med stikkledningene i dette området. Abonnenten har fortsatt ansvaret for stikkledningen i privat grunn. Stavanger kommune har gode erfaringer med denne endringen. Det pågår et prosjekt i regi av Norsk Vann som skal utrede økonomiske, kvalitetsmessige, miljømessige og samfunnsmessige fordeler og ulemper ved ulike eiergrensesnitt. Trondheim kommune deltar aktivt i dette arbeidet og vil vurdere endring i grensesnittet etter at dette prosjektet er ferdig.

5.8 Tema: Dammer

Det er etterslep for revurdering av dammer, noe som gjør det nødvendig med et omfattende program basert på ny forskrift. Plan for revurdering av dammer og andre tiltak prioriteres etter revidert tilsynsprogram.

Samhandlingen mellom Kommunalteknikk og Bydrift utvikles videre. Det gjennomføres med årlige møter vedrørende prioriteringer og program for tiltak basert på tilsynsprogrammet. Økt samhandling skal også gjelde lagring og utveksling av dokumenter, samt å sikre kvalifisert personell.

Det er generelt god tilstand på de fleste av de høyest klassifiserte dammene. Av generelle tiltak skal det vurderes økt krav til tilsyn og vedlikehold samt nødvendige oppgraderinger basert på klimaendringer, samt å vurdere behov for instrumentering for lekkasjeovervåking.

Med den nye forskriften skal alle dammer i klasse 2-4 reklassifiseres. Ny klasse settes ut fra flomberegninger og dambruddsbølgeberegninger (DBB) som bestilles og administreres av Kommunalteknikk. Forslag til klasse oversendes NVE for godkjenning. DBB skal baseres på utført flomberegning for nedbørfeltet.

5.9 Tema: Reduksjon av vanntap

Dagens nivå for vanntap er beregnet til i underkant av 30 % av produsert vann, mens Norsk Vann setter nivået for «akseptabelt vanntap» til under 20 % av produsert vann. Dette er da også målet for Trondheim kommune. I rapport om Vanntap, strategi og forventet utvikling /10/ ble det vurdert tiltak for lekkasjereduksjon.

Beregninger av økonomisk lekkasjenivå viser at det ikke gir økonomisk gevinst i form av reduserte driftskostnader å redusere vanntapet fra dagens nivå. Eventuelle økonomiske besparelser i form av reduserte utbygninger eller utsettelse av utbygninger i tid på grunn av redusert vanntap er ikke vurdert.

Strategi for måloppnåelse

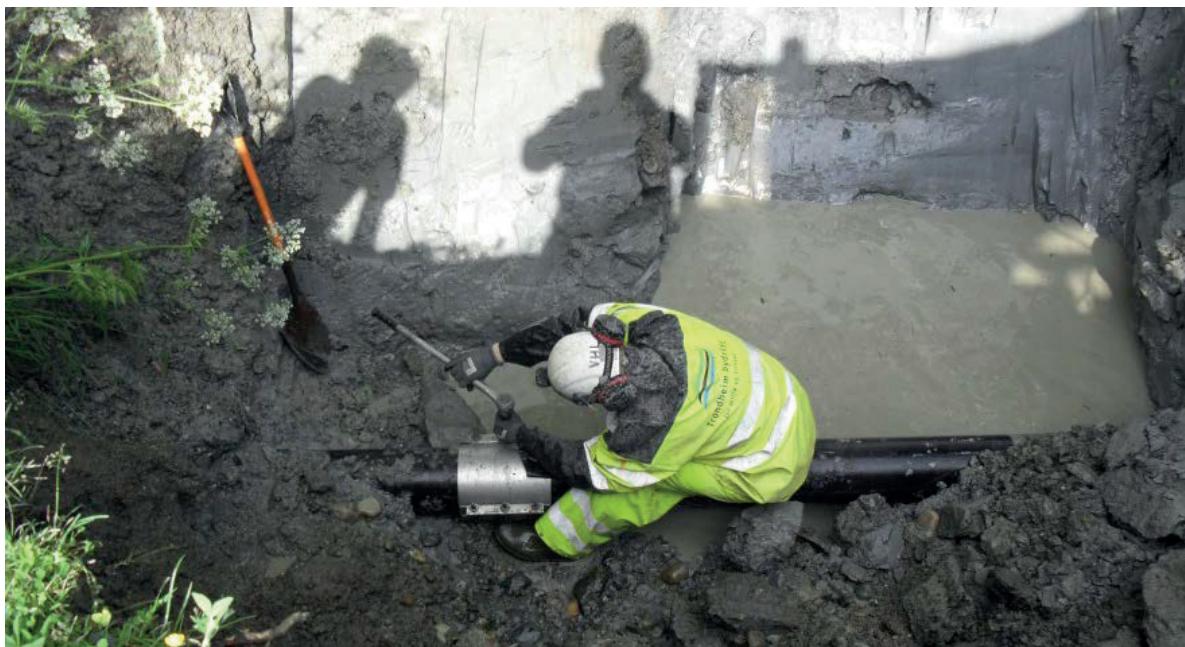
Et vanntap på 20 % av produsert vann tilsvarte i 2015 et volum på 3,4 mill. m³ per år i tap. For å nå målet legges det opp til økt ressursinnsats til lekkasjekontroll. Ytterligere reduksjon forventes å nås ved riktig målt forbruk fra næring og industri, fjernavlesing av vannmålere, samordning mot Kommunalteknikk og Gemini VA og reduksjon i trykk på ledningsnettet på steder der dette er gjennomførbart. Eliminering av feilkilder i beregningsgrunnlaget kan påvirke vanntapet begge veier.

Organisering av lekkasjegruppen og arbeidsmetoder

Det legges opp til en ny organisering av lekkasjegruppen og endringer i arbeidsmetoder.

Lekkasjegruppen vil ha ett årsverk til administrasjon og videreutvikling. Søk etter vanntap, feil i målerverdier og vannmålere vil også inkluderes i arbeidet. Fremtidige metoder for lekkasjesøking er fjernavlesing av private vannmålere, permanente loggere i soner og bedre utstyr. Fjernavlesing av private vannmålere vil gjøre det mulig å få eksakte tall for vanntap og slik sett «revolusjonere» lekkasjekontrollen. Tiltakene er listet opp i rapporten /10/.

Årlig budsjett for lekkasjebegrensning må økes fra 3,1 mill. kr i dag til ca. 7 mill. kr i år 2024. Det anbefales at ressursbruk mot måloppnåelse vurderes på nytt i år 2020.



Figur 5-9: Reparasjon av lekkasje. Foto: Trondheim kommune

5.10 Tema: Sikkerhet i vannforsyningen

I ROS-analysen /12/ ble det funnet flere utfordringer, og totalt 13 hendelser er plassert i rødt risikoområde, som tilsier at risikoreduserende tiltak skal iverksettes. Rapporten fokuserte blant annet på beskyttelse av kilder og nedbørfelt, og behov for utvidet vannbehandling på VIVA. Disse temaene er beskrevet i tidligere kapitler.

Forsyningssystemet

ROS-analysen påpeker at for å utnytte muligheten som ligger i etableringen av reservevannforsyning, er det behov for å vite når en vannkilde skal kobles ut/inn. Det må etableres kriterier for inn-/utkobling på et operativt nivå, samt at det bør gjøres en analyse på hvordan det skal implementeres i praksis. Det bør også trenes på bytte av vannkilde med jevne mellomrom.

Det er fortsatt viktig å sikre viktige basseng, pumpestasjoner og overføringsledninger. Dette gjelder både for sentrale komponenter i forsyningssystemet og for soner med ensidig forsyning.

Informasjonssikkerhet

ROS-analysen påpekte at informasjonssikkerhet og hendelser knyttet til informasjonssikkerhet for vannbransjen generelt fremstår som «ukjente» trusler. Det er behov for økt kompetanse og fokus på informasjonssikkerhet for alle som jobber med vann i Trondheim kommune. Arbeidet med å sikre vannforsyningen mot digitale trusler må intensiveres, og dette krever blant annet økt samarbeid med for eksempel IT-avdelingen i kommunen.

Et viktig element som bør vurderes videre er behov for internetttilgang og systemer for segmentert tilgang for brukere av PC/nettbrett til vakt/drift. Videre bør det etableres systemer for endringslogg/hendelseslogg. Av andre elementer bør det gjøres en gjennomgang av hvilken informasjon som gjøres tilgjengelig for offentligheten, både direkte igjennom kommunen og igjennom eksterne myndigheter, som Mattilsynet.

Til sist påpeker analysen at en «tettere» organisering av Kommunalteknikk og Trondheim Bydrift kan bidra ytterligere til å øke sikkerheten i vannforsyningen.

Beredskap

Hvor godt en uønsket hendelse håndteres er i stor grad avhengig av at varsling og informasjon blir ivaretatt på en god måte. Det er alltid en utfordring å nå fram med informasjon til alle som er berørt av en hendelse og det arbeides med dette, blant annet med øke treffprosenten ved automatisk telefonvarsling.

Dimensjonering av beredskap både på personell og materiell er også sentrale tema. Hvilken kompetanse som til enhver tid skal være tilgjengelig i vaksammenheng og hvor stor kapasitet kommunen skal ha for utkjøring av nødvann, er sentrale tema både i bransjen og for Trondheim kommune spesielt.

Nødvann defineres som vann som distribueres til abonnentene uten bruk av det vanlige ledningsnettet. I Sverige har myndighetene sørget for depot av nødvannstanker rundt om i landet til dette formålet. Dette har også vært diskutert i Norge uten at beslutning om tilsvarende er tatt. Uansett må hver enkelt kommune ha kapasitet til å kjøre ut nødvann i forbindelse med driftshendelser av en viss sannsynlighet. Behov for nødvannsmateriell i Trondheim skal utredes og det er naturlig å se på et samarbeid med andre kommuner i regionen om dette.

Klargjøring av roller og øving av beredskapsorganisasjonen både lokalt i Trondheim Bydrift og i samspillet med kommunen sentralt samt med eksterne aktører er også viktig for å lykkes. Trondheim kommune ser fram til den forestående opprettelsen av et nasjonalt kompetansenettverk som vannverkene kan benytte som en ressurs i krisesituasjoner.

5.11 Tema: Energiledelse og effektivisering

Innledning

I kapittel 3 er det satt som mål at energibruk ved vannforsyningasanlegg skal søkes redusert, samt at det skal arbeides for å bruke miljøvennlige energikilder. Energiforbruket for vannforsyningen er på totalt ca. 11 mill. kWh/år, av dette går 6 mill. kWh/år til produksjon og 5 mill. kWh/år til distribusjon. Generelt er det antatt et sparepotensial på 10 % av energiforbruket.

I 2011 ble det utarbeidet rapport: «Enøk – tiltak vann og avløp» for Trondheim Bydrift /22/. Bakgrunnen for rapporten var å kartlegge mulige energøkonomiske tiltak på vann- og

avløpsanleggene, og det var de prosesstekniske installasjonene som ble vurdert. Av de foreslåtte tiltakene for VIVA i rapporten har en rekke av disse blitt utført.

Rapporten fra 2011 konkluderer med at det er ved VIVA og de største pumpestasjonene det var størst potensial for energisparing. De mindre anleggene har et mer begrenset potensial, og enkelte tiltak lar seg ikke gjennomføre i praksis på grunn av behov for nødvendig kapasitet og beredskap ved større uttak av vann for eksempel ved brann.

Strategi

Det anses at det, utover de allerede utførte tiltakene ved VIVA, ikke er et stort potensial for energisparing innen vannsektoren, og at målet om 10 % innsparing derfor ikke er realistisk. Benna vannbehandlingsanlegg er nytt og det er også bygget flere pumpestasjoner, noe som gjør at energiforbruket økes fra tidligere nivå.

Målene er på kort sikt å få bedre oversikt over energiforbruket for de ulike elementene i vannforsyningen og det skal etableres et program for energioppfølging (EOS) og systematisk registrering av energidata ved det enkelte anlegg. Dette vil gi bedre oversikt over energibruken og tidlig avdekke eventuelle uregelmessigheter i forbruksmønstret.

Ved nye investeringer skal energieffektivisering vektlegges. Hvis utstyr og bygg leveres med utstyr med energimåling for enkeltelementene kan potensialet for energisparing beregnes. Men det må gjøres en vurdering på i hvor stor grad energiforbruk skal vektlegges ved anskaffelsene, og om dette eventuelt skal vektlegges mer enn kostnad i investeringen.

Det er satt i gang et prosjekt for kommunikasjon mellom VIVA og de store pumpestasjonene. Driftskontrollsystemet skal bygges ut slik at det som et minimum dekker alle hovedelementene i vannforsyningssystemet. Dette vil gjøre det mulig å etablere et bedre styringsregime som gir optimal drift mht. sikkerhet og energiøkonomisering.

6 Tiltaksplan

Tiltaksplanen er utarbeidet ut fra rammebetingelser, målsettinger, situasjonsbeskrivelser, hovedutfordringer og strategier beskrevet i planen. Aktuelle tiltak er identifisert. I tillegg er det beskrevet generelle forvaltingstiltak og generelle investeringstiltak. Tiltakene er nummerert som forvaltingstiltak (F) eller investeringstiltak (I).

I dette kapittelet er de største og viktigste tiltakene som foreslås utført i planperioden beskrevet. Detaljert tiltaksplan finnes i vedlegg 5. Drift og vanlig vedlikehold av eksisterende anlegg er ikke særskilt omtalt verken i dette kapittelet eller i vedlegg 5.

6.1 Forvaltnings-, dokumentasjons- og plantiltak

Dette er tiltak som dekkes over driftsbudsjettet til Kommunalteknikk og Bydrift.

Strategi for reduksjon av vanntap er beskrevet i kapittel 5.11, og tiltak for å redusere vanntap er listet opp i rapport Vanntap, strategi og forventet utvikling, kapittel 12 /10/. Tiltakene (tiltak F 1) innebærer både administrative og tekniske forbedringer, samt organisatorisk endring av lekkasjegruppe og utstyr. Tiltakene må utredes nærmere. I forbindelse med overgang til smarte vannmålere for privatboliger må det utarbeides et system for innsamling av data. Ressursbruk opp mot måloppnåelse vurderes på nytt i år 2020.

Trondheim kommune må intensivere arbeidet med å sikre vannforsyningen også mot digitale trusler. Problemstillinger og foreslårte tiltak i ROS-analysen må følges opp og hele organisasjonen må få økt kompetanse og fokus på informasjonssikkerhet. Arbeidet skal munne ut i en intern veiledning for informasjonssikkerhet (tiltak F 2).

Det er startet et arbeid for å avklare krav, ansvar og forvaltningspraksis for brannvann (slokkevann og sprinklervann). Det må utarbeides retningslinjer som ivaretar forutsigbarhet både for abonnenter og saksbehandlere (tiltak F 3).

Det er behov for at man har et spesielt fokus på beredskap ved pumpestasjoner tilknyttet soner uten høydebasseng, da det ikke finnes alternativ forsyning om stasjonene skulle falle ut. Det utarbeides en oversikt over nødvendige oppgraderinger og reservedeler ved de aktuelle stasjonene (tiltak F 4).



Figur 6-1: Avsperring av område for reparasjon av vannlekkasje. Foto: Trondheim kommune

For å utnytte muligheten som ligger i etableringen av reservevannforsyning er det behov for å vite når en kilde skal kobles ut/inn. Det må etableres kriterier for inn-/utkobling på et operativt nivå, samt at det bør gjøres en analyse på hvordan det skal implementeres i praksis. Det bør også trenes på bytte av vannkilde med jevne mellomrom. (Tiltak F 5).

Det er behov for overordnet vurdering av eksisterende klausuleringer for Jonsvatnet. Aktuelle eiendommer vurderes oppkjøpt hvis de kommer for salg. Oppkjøpet blir belastet driftsbudsjettet hvis eiendommen ikke skal tas i bruk. Det er behov for retningslinjer for plan- og byggesaksbehandling. Det skal utarbeides en veileder til klausuleringsbestemmelsene tilsvarende den som er laget for Benna. Private avløpsanlegg følges opp med tilsyn, nivåvarsling og nye utslippstillatelser. (Tiltak F 6).

I Bennas nedbørfelt pågår arbeid med klausulering av eiendommer og pålegg om oppgradering av avløpsanlegg. Disse tiltakene er planlagt i perioden 2017 til 2020. Aktuelle eiendommer vurderes oppkjøpt hvis de kommer for salg. Oppkjøpet blir belastet driftsbudsjettet hvis eiendommen ikke skal tas i bruk. (Tiltak F 7).

Rapport om hydrologiske konsekvenser av klimaendringer må følges opp med tilsvarende utredning av konsekvenser for vannkvaliteten (tiltak F 8).

Kommunesammenslåingen med Klæbu må forventes å føre til merarbeid for vannforvaltningen (tiltak F 9).

Det ble i 2012 gitt pålegg fra Mattilsynet vedrørende sikring av ledningsnettet mot tilbakeslag, og det ble utarbeidet tiltaksplan og fremdriftsplan. Arbeidet fortsetter i henhold til utarbeidet tiltaksplan (tiltak F 10).

Det etableres en strømningsmodell for Benna (tiltak F 11).

Som vannverkseier har Trondheim kommune ansvar for forvaltning av forhenværende vannforsyningssdammer. Dette innebærer bl.a. klassifisering, årlig tilsyn og hovedtilsyn. Det er etablert et tilsynsprogram for planperioden (tiltak F 12).

Implementering av nytt driftskontrollsistem for vannbehandlingsanlegg og stasjoner skal gjennomføres i 2017 og 2018 (tiltak F 13).

Trondheim kommune skal ta initiativ til opprettelse av et forum for regionalt samarbeid innen vannforsyning (tiltak F 14).

Det bør gjennomføres et arbeid med å samle inn, dokumentere og sikre historisk materiale vedrørende planer og anlegg fra tidligere tider (tiltak F 15).

Det må vurderes hvilke systemer for planlegging av ledningsfornyelse som skal brukes i det videre arbeidet. (Tiltak F 16).

Det skal utføres en tilstandsvurdering for ledninger som framkommer som kritiske i «Delutredning-kapasitet og forsyningssikkerhet på vannforsyningssnettet». Dette for å avdekke behov for utskifting for å unngå brudd som vil gi store konsekvenser. (Tiltak F 17).

Det må utredes tiltak for å sikre vannforsyningen til Trondheim sør/sørvest (Heimdal/Tiller/Torgård og Bratsberg) samt tilknytning mot Klæbu (tiltak F 18).

Det skal lages et opplegg for systematisk oppfølging av energibruk på vannbehandlingsanlegg og stasjoner med mål å redusere energiforbruket (tiltak F 19).

For stikkledninger utredes det om det kan være hensiktsmessig at kommunen gjør som Stavanger kommune og overtar eierskapet og ansvaret for den delen av stikkledningen som ligger under offentlig veg/gate (tiltak F 20).

6.2 Generelle investeringstiltak

I dette kapittelet beskrives tiltak som dekkes av tre generelle poster (sekkeposter) i investeringsbudsjettet. Dette er tiltak som utføres i hele perioden for å oppnå vedtatte mål og strategier. Postene skal dekke:

- tiltak hvor hvert enkelt er av mindre omfang
- tiltak som oppstår som følge av en akutt hendelse som må løses
- tiltak som utløses som følge av andre nyanlegg (fornye ledninger i forbindelse med utbygging av annen infrastruktur). Dette innebærer at et anlegg som ut fra en faglig vurdering kunne ha ventet noen år blir prioritert fordi det er fornuftig og nødvendig å samordne prosjektene med andre.
- tiltak som ligger noen år fram i tid og hvor en ikke prioriterer konkret anlegg (av flere mulige aktuelle) før senere.

Tiltakene som dette gjelder er gruppert i fire poster:

Ledningsfornyelse, rehabilitering (tiltak I 1)

Fornyelse av eksisterende ledninger i dårlig tilstand er et arbeid som må pågå kontinuerlig. I kapitel 5.7 er det beskrevet nødvendig omfang pr år for at ledningsanlegget skal opprettholde og bedre sin totale funksjonsevne. Halvveis i planperioden, i 2022, anbefales å gjøre en ny vurdering om fornyelsesbehovet kan reduseres fra 7,0 til 6,5 km per år. Denne posten dekker opp arbeider som skal gjøres i de neste årene og som enda ikke er spesifisert som egen post.

Utskifting av brannventiler og vannkummer (tiltak I 2)

Gamle brannventiler må fornyes for å redusere risiko for innsug av forurensning ved trykkløst nett. Det er laget en saneringsplan med en prioritert liste for utskifting av aktuelle ventiler over planperioden. Dette er kostnadsberegt til 1,5 mill. kr/år.

Gamle og dårlige vannkummer er klassifisert og prioritert med tanke på utskifting. Fornyelse av de 215 vannkummene på prioriteringssistene er beregnet til ca. 60 mill.kr. Det foreslås å fordele utskiftingen over 2 planperioder, noe som vil gi en kostnad på 2,5 mill. kr pr år.

Diverse anlegg (tiltak I 3)

Ved bygging av anlegg initiert av andre byggmenn (som veganlegg av ulike typer) kan det være nødvendig eller økonomisk riktig å bygge nye vannforsyningssystem i samme området.

Fremtidige hovedanlegg (tiltak I 4)

Posten dekker gjennomføring av større hovedanlegg som ligger litt fram i planperioden. Dette er anlegg hvor en i dag ikke har prioritert mellom flere aktuelle anlegg og hvor anlegget ikke er prosjektert eller kostnadsberegt.

Aktuelle tiltak er:

- Kattem pumpestasjon
- Mulige tiltak i Klæbu i forbindelse med kommunesammenslåing og overtakelse av vannforsyningssystemet

- Vannforsterking Heimdal/Tiller/Torgård
- Høydebasseng Trondheim øst

Listen er ikke uttømmende.

6.3 Kilder og vannbehandlingsanlegg

I denne posten inngår dagens kilder med nedbørfelt, inntakssystem og vannbehandlingsanlegg, samt forvaltning av dammer som tidligere har inngått i vannforsyningen i kommunen.

Vannkildene må beskyttes mot aktiviteter, tiltak og hendelser som kan påvirke vannkvaliteten negativt. Dette ivaretas gjennom forvaltningen av nedbørfeltene, samt oppfølging av kommunale og private avløpsanlegg. Som beskrevet i kapittel 5 anbefales det at vannbehandlingen i VIVA utvides med et ekstra behandlingstrinn. Det er gjennomført ulike utredninger som gir grunnlag for valg av prosess. Arbeidet bør videreføres med utarbeidelse av forprosjekt og senere detaljprosjekt. (Tiltak I 5).

Ved Kilvatnet ventilkammer må ventilasjonsanlegget skiftes ut (tiltak I 6). Jervan silstasjon trenger oppgradering med ny sil (tiltak I 7). For både VIVA og Benna vannbehandlingsanlegg må det påregnes at noe oppgradering og rehabilitering av utstyr vil være nødvendig i løpet av planperioden (tiltak I 8 – I 9).

Råvannstunnelen fra Jervan til VIVA må inspiseres. Det vil trolig være behov for tiltak som for eksempel rengjøring, fjellsikring og utskifting av luker (tiltak I 10).

Kommunalteknikk har ansvaret for 19 dammer som tidligere har vært benyttet til vannforsyningsformål. Dammene skal revurderes hvert 15. eller 20. år avhengig av klasse iht. damsikkerhetsforskriften. Det er utarbeidet et vedlikeholdsprogram for planperioden. På grunn av etterslep på revurdering av dammer vil det være mye arbeid som må utføres de første årene av planperioden fram til 2021. (Tiltak I 11).

6.4 Pumpestasjoner og høydebasseng

Trondheim kommune har per 2016 20 vannpumpestasjoner og 12 høydebasseng. Disse krever jevnlig fornyelse og rehabilitering. Pumper, rør og armaturer må fornyes med jevne mellomrom. Det må også påregnes utskifting av ventilasjon og elektroinstallasjoner samt bygningsmessige utbedringer (tiltak I 12 – I 16).

Det pågår et arbeid med anskaffelse av nytt driftskontrollsistem for vann- og avløpsanleggene i kommunen. Dette vil gi bedre muligheter for styring og kontroll og for optimalisering og effektivisering av driften (Tiltak I 17).

Befolkningsøkning, byvekst og stadig økte krav til sikkerhet i vannforsyningen krever på sikt investeringer i nye pumpestasjoner og høydebasseng (Tiltak I 18 – I 21).

6.5 Forsterking av vannforsyningssystemet

Befolkningsøkning, byvekst, og stadig økte krav til sikkerhet i vannforsyningen utløser behov for utvidelse og forsterking av vannforsyningsnettet. Veiledende kapasitetskrav til slokkevann i kommunale brannkummer er ikke oppfylt i alle områder, og det er laget en prioritert tiltaksliste for å forbedre situasjonen (tiltak I 22). Forsterkning av nettet skjer dels gjennom andre tiltak som fornyelsesprosjekter og koordinering med andre utbyggere.

Vikåsen vanntunnel er en råsprengt tunnel som fører renset vann inn på nettet. Det er påvist innlekkning fra omkringliggende områder i tunnelen, noe som kan medføre forurensning av

drikkevannet. Ulike alternativer er utredet, og etablering av ny tunnel med tett rørføring gjennom er under planlegging (tiltak I 23).

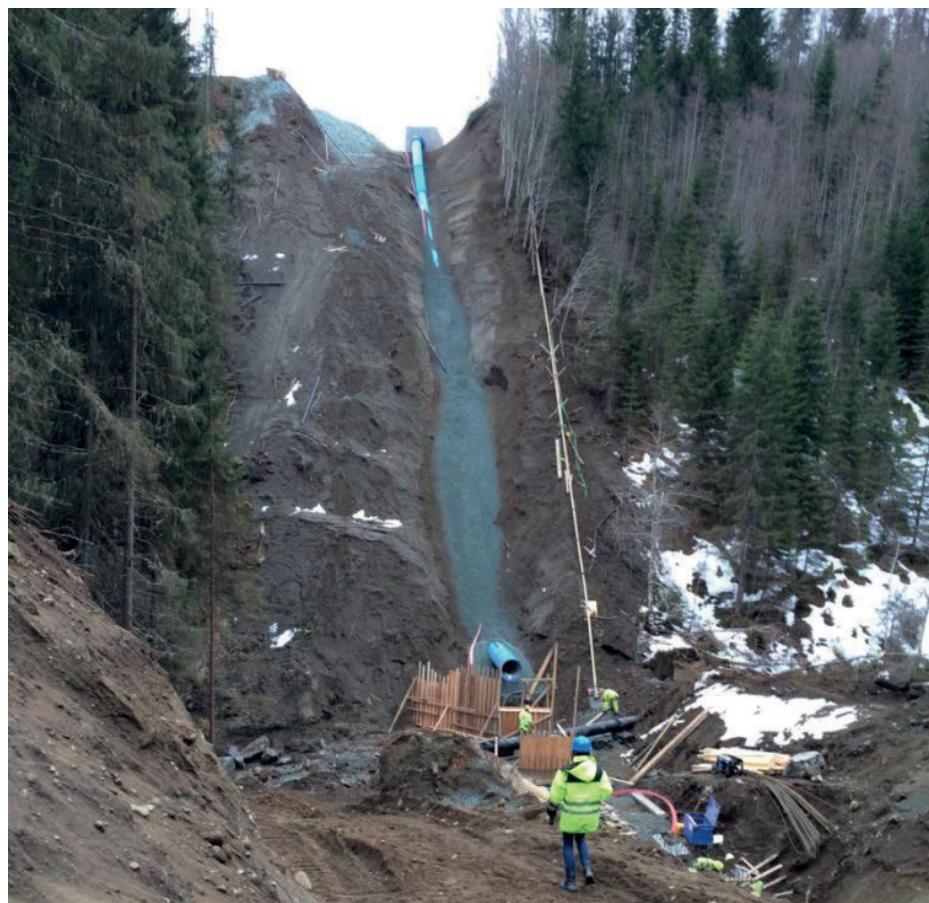
I Leinstrand/Klett-området har mange abonnenter privat vannforsyning, men ønsker kommunalt vann. Det tilrettelegges for økt tilknytning samtidig som det bygges ny E6 sør (tiltak I 24).

Det er planlagt å overføre spillvann fra Spongdal til Klett. Det vil være hensiktsmessig og økonomisk gunstig å legge vannledning i samme trasé. Dette vil bidra til å styrke leveringssikkerheten og brannvannsforsyningen til Byneset. (Tiltak I 25)

I forbindelse med utbygging langs Ringvålvegen bør ledningen fra Huseby høydebasseng til Ringvålvegen (Bynesetledningen) og eksisterende ledning i Kongsvegen oppdimensjoneres. Utbyggere skal betale nødvendige tiltak som utbyggingen utløser, men Trondheim kommune vil bidra der det er formålstjenlig. (Tiltak I 26 og I 27).

Det er vedtatt at Klæbu kommune skal forsynes med reservevann fra Trondheim. Ved å gjøre noen mindre tilpasninger, kan ledningen forsyne vann i begge retninger. Dette kan være aktuelt i en krisesituasjon, og Trondheim har inngått avtale om å dekke ca 9 mill. av investeringskostnaden på 23 mill.kr (tiltak I 28).

Det planlegges å legge ny ledning i ny trasé mellom Kolstad pumpestasjon og Huseby høydebasseng for å gi en forsterket overføring (tiltak I 29).



Figur 6-2: Kryssing av bratt bekkelag i legging av ledning for MeTroVannprosjektet. Foto: Trondheim kommune

7 Økonomi

Kostnader knyttet til kommunens vannforsyning finansieres gjennom vanngebyret som hver enkelt abonnent betaler. Utgiftene består av kapitalkostnader som følge av investeringer samt driftskostnader. Inntektene fra vanngebyret skal dekke utgiftene knyttet til tjenesten (selvkostprinsippet). For å unngå for store variasjoner i gebyret fra år til år, åpner regelverket for å legge opp penger i et fond.

7.1 Investeringer

Tiltaksplanen i kapittel 6 viser hvilke oppgaver som ut fra et vannforsyningsfaglig synspunkt bør prioriteres i perioden 2017 til 2028. Kostnadene som er beregnet har ulikt detaljeringsnivå. Tiltak som skal gjennomføres først i planperioden er kommet lenger med hensyn på planlegging og det gir bedre grunnlag for å beregne kostnader. For tiltak lenger ut i planperioden er det gjort grove overslag basert på erfaringstall.

Det er videre utarbeidet 3 alternative forslag til investeringsplaner, avhengig av hvor mye man tillater vanngebyret å øke.

Det foreslårte omfang av tiltak er det som ansees å være nødvendig for å oppfylle pålagte lover og forskrifter, for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet i vannforsyningen og for å sikre en bærekraftig forvaltning av infrastrukturen for vannforsyning. Høy alder og til dels dårlig tilstand på vannledningsnettet gjør at det er viktig å holde utskiftingstakten på et jevnt og tilstrekkelig nivå. Den planlagte etableringen av ny rentvannstunnel gjennom Vikåsen, samt foreslått bygging av utvidet vannbehandling ved VIVA i 2022-2024 medfører en betydelig økning i investeringer knyttet til vannforsyningssystemene i kommunen i planperioden. Når disse tiltakene er gjennomført, vil vannforsyningssikkerheten være betydelig forbedret.

Det vil være utfordrende å øke investeringsomfanget slik som foreslått, både med hensyn på kapasitet innad i organisasjonen og i markedet av planleggere og entreprenører. I planperioden ligger flere store kostnadskrevende prosjekter. Gjennomføringen av disse forventes å gi stordriftsfordeler som gjør det lettere å gjennomføre investering av større summer. Større prosjekter krever relativt sett mindre kapasitet, enn om man gjennomfører flere og mindre prosjekter.

Ambisjonsnivå 1 (behovsstyrkt investeringsnivå)

Tabell 7-1: Investeringsplan, ambisjonsnivå 1: Behovsstyrkt investeringsnivå

Tiltak	Kalkyle mill. kr	2017 mill. kr	2018 mill. kr	2019 mill. kr	2020 mill. kr	2021 mill. kr	2022 mill. kr	2023 mill. kr	2024- 2028 mill.kr/år
Generelle utbedrings og dok.tiltak									
Ledningsfornyelse og rehabilitering	769,0	60,0	61,0	63,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
Fornyelse, kummer og brannventiler	48,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Diverse anlegg	332,0	26,0	27,0	27,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Framtidige hovedanlegg	80,0					10,0	10,0	10,0	10,0
Kilder og vannbehandlingsanlegg									
Rehabilitering dammer	36,0	7,0	7,0	7,0	7,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Utvidet vannbehandling VIVA	455,0	0,5	0,5	1,0	3,0	15,0	90,0	95,0	50,0
Diverse rehabilitering	13,0	1,0	4,0	1,0			1,0	1,0	1,0
Pumpestasjoner og høydebasseng									
Steinan HB, rehabilitering	13,3	3,3					5,0	5,0	
Kuhaugen HB, nytt tak	20,0	6,6	13,4						
Driftskontrollsysten	5,5	3,0	2,5						
Bratsberg høydebasseng	15,0				7,0	8,0			
Diverse rehabilitering	33,6	5,6	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Forsterking av vannforsyningssystemet									
Vikåsen vanntunnel	209,0	8,1	13,9	64,0	63,0	60,0			
Tiller-Bratsberg-Klæbu	23,1	13,3	8,3	1,5					
Diverse vannforsterkning	17,5	5,5	1,0			1,0		10,0	
Klett-Spongdal	35,0	2,7	13,1	13,8	5,4				
Brannvann - tiltak på ledningsnettet	20,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
Sum investeringer	2125,0	147,6	157,7	184,3	186,9	196,5	208,5	223,5	164,0
Inv.tilskudd fra Klæbu kommune	13,9	9,7	4,2						
Sum ekstern finansiering	13,9	9,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum kommunale investeringer	2111,1	137,9	153,5	184,3	186,9	196,5	208,5	223,5	164,0

I tillegg til det behovsbaserte investeringsomfanget som er beskrevet i Tabell 7-1 er to andre alternativer vurdert:

Ambisjonsnivå 2 (forskjøvet investeringsnivå):

Tabell 7-2: Investeringsplan, ambisjonsnivå 2: forskjøvet investeringsbehov

Tiltak	Kalkyle mill. kr	2017 mill. kr	2018 mill. kr	2019 mill. kr	2020 mill. kr	2021 mill. kr	2022 mill. kr	2023 mill. kr	2024- 2028 mill. kr/år
Generelle utbedrings og dok.tiltak									
Ledningsfornyelse og rehabilitering	769,0	60,0	61,0	63,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
Fornyelse, kummer og brannventiler	48,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Diverse anlegg	332,0	26,0	27,0	27,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Framtidige hovedanlegg	80,0					10,0	10,0	10,0	10,0
Kilder og vannbehandlingsanlegg									
Rehabilitering dammer	36,0	7,0	7,0	7,0	7,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Utvidet vannbehandling VIVA	100,0								20
Diverse rehabilitering	13,0	1,0	4,0	1,0			1,0	1,0	1,0
Pumpestasjoner og høydebasseng									
Driftskontrollsysten	5,5	3,0	2,5						
Kuhaugen HB, nytt tak	20,0	6,6	13,4						
Bratsberg høydebasseng	15,0				7,0	8,0			
Diverse rehabilitering	38,4	10,4	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Forsterking av vannforsyningssystemet									
Vikåsen vanntunnel	209,0	8,1	13,9	64,0	63,0	60,0			
Tiller-Bratsberg-Klæbu	23,1,	13,3	8,3	1,5					
Diverse vannforsterkning	6,5	5,5	1,0						
Klett-Spongdal	35,0	2,7	13,1	13,8	5,4				
Sum investeringer	1730,5	147,6	155,7	181,8	182,4	179,0	112,0	112,0	132,0
Inv.tilskudd fra Klæbu kommune	13,9	9,7	4,2						
Sum ekstern finansiering	13,9	9,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum kommunale investeringer	1716,6	137,9	151,5	181,8	182,4	179,0	112,0	112,0	132,0

Et alternativ til det behovsbaserte investeringsnivået, er å forskyve flere større investeringer til slutten av denne planperioden og videre inn i neste planperiode. For å redusere økningen i vanngebyret vil det ha noe effekt å forskyve bygging av utvidet vannbehandling i VIVA, samt å gjennomføre dette prosjektet i flere etapper. Totalkostnaden for prosjektet vil trolig øke, da utbyggingen ikke vil skje på den mest effektive måten. Man vil også leve med større usikkerhet i forhold til vannkvaliteten i mange år fremover. Alternativet innebærer også å akseptere mangler i brannvannsdekningen og at områder med ensidig/usikker forsyning fortsatt vil ha dette frem til neste planperiode.

Ambisjonsnivå 3 (kun rehabilitering og inngåtte forpliktelser):Tabell 7-3: *Investeringsplan, ambisjonsnivå 3: kun fornyelse og forpliktede anlegg*

Tiltak	Kalkyle mill. kr	2017 mill. kr	2018 mill. kr	2019 mill. kr	2020 mill. kr	2021 mill. kr	2022 mill. kr	2023 mill. kr	2024- 2028 mill. kr/år
Generelle utbedrings og dok.tiltak									
Ledningsfornyelse og rehabilitering	668,8	43,4	66,5	65,0	53,9	55,0	55,0	55,0	55,0
Fornyelse, kummer og brannventiler	44		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Diverse anlegg	34,0		10,0	24,0					
Framtidige hovedanlegg	116,5					10,0	10,0	10,0	17,3
Kilder og vannbehandlingsanlegg									
Rehabilitering dammer	36	7,0	7,0	7,0	7,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Diverse rehabilitering	14		5,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0
Pumpestasjoner og høydebasseng									
Driftskontrollsysten	5,5	3,0	2,5						
Diverse rehabilitering	38,0	6,5	5,4	3,6	1,0	1,0	2,5	3,0	3,0
Forsterking av vannforsyningssystemet									
Tiller-Bratsberg-Klæbu	23,1	13,3	8,3	1,5					
Diverse vannforsterkning	9,5	5,5	3,0					1,0	
Sum investeringer	989,4	78,7	111,7	106,1	65,9	72,0	73,5	75,0	81,3
Inv.tilskudd fra Klæbu kommune	13,9	9,7	4,2						
Sum ekstern finansiering	13,9	9,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum kommunale investeringer	975,5	69,0	107,5	106,1	65,9	72,0	73,5	75,0	81,3

Det er sett på et alternativ hvor vanngebyret ikke skal øke vesentlig i forhold til 2017-nivå. Dette alternativet vil innebære at kun den aller nødvendigste rehabilitering av eksisterende anlegg samt allerede forpliktede prosjekter vil gjennomføres. Ingen av prosjektene som skal øke sikkerheten i forhold til vannkvalitet, brannvannsdekning og leveringssikkerhet vil kunne gjennomføres. Fornyelse av ledninger må reduseres til et betydelig lavere nivå. Dette gir en realøkning i vanngebyret årlig som ligger mellom 0,1 % til 0,6 % i perioden 2018-2028. Et så lavt investeringsnivå vurderes ikke som forsvarlig på lengre sikt og anbefales derfor ikke.

Ved å øke investeringsomfanget ytterligere utover ambisjonsnivå 1, vil man raskere rydde opp i forfallent ledningsnett, øke sikkerheten og tjenestekvaliteten samt nå de langsiktige målene i hovedplanen på et tidligere tidspunkt. Et høyere investeringsomfang er ikke foreslått da det ikke vurderes som realistisk med dagens bemanning.

7.2 Driftskostnader

Driftsutgiftene fordeler seg på tre hovedposter; driftsutgifter hos Trondheim Bydrift, driftsutgifter (til forvaltningsoppgaver) hos Kommunalteknikk og indirekte driftsutgifter. Totale budsjett tall for 2017 er vist i Tabell 7-4.

Tabell 7-4: Driftskostnader vann. Budsjett Trondheim kommune 2017 inkludert utgifter til skjønn ved Benna.

Kostnad	kr
Driftsutgifter Trondheim Bydrift (inkl. lønn)	78 mill.
Driftsutgifter Kommunalteknikk (inkl. lønn)	49 mill.
Indirekte driftsutgifter	6 mill.
Sum driftskostnader vann	133 mill.

Den største posten er driftsutgiftene hos Trondheim Bydrift som i 2017 utgjør 78 mill. kr.

Driftsutgiftene fordeles i grove trekk som vist i Tabell 7-5.

Tabell 7-5: Driftskostnader vann. Budsjett Trondheim Bydrift 2017

Kostnad	kr
Administrasjon/div utgifter	12 mill.
Vannbehandling (VIVA og Benna VBA)	20 mill.
Ledningsnett	33 mill.
Pumpestasjoner, høydebasseng	5 mill.
Kundeservice	8 mill.
Sum drift vann Trondheim Bydrift	78 mill.

Videre framover i perioden er det vanskelig å forutsi eksakt hvordan driftskostnadene vil endre seg.

Melhus kommune vil betale et årlig tilskudd som skal dekke sin andel av kostnader til drift, dette er både faste og variable kostnader.

Fornyelse av vannledninger vil gi mindre lekkasjer. Dette betyr igjen reduserte driftskostnader for både vannbehandling og pumpestasjoner, da det produseres og pumpes mindre vann. Samtidig vokser byen, flere abonnenter tilknyttes og mer vann må produseres og vannledningsnettets totale lengde vil øke. Dette gir økte driftskostnader.

Det antas at driftskostnadene hos Trondheim Bydrift samlet sett vil ligge på omtrent samme nivå videre utover i planperioden. Erfaringsmessig har driftskostnadene hatt en liten årlig økning. Samtidig ligger det inne et årlig effektiviseringskrav på 0,7 %. Basert på ovenfor beskrevne faktorer er det lagt inn en årlig økning i driftskostnader på 1,0 % som henføres til aktivitetsendring på grunn av nye anlegg. I tillegg kommer generell lønns- og prisstigning på ca. 2,5 %. Aktivitetsendringen med nye anlegg vil i stor grad kompenseres ved antatt befolkningsvekst og nye husholdninger med gebyrplikt.

Driftsutgifter hos Kommunalteknikk fordeles på hovedpostene lønn, diverse forvaltning/driftsprosjekter/utredninger og internkjøp fra andre enheter. Trondheim kommunes kostnader til klausulering av Benna nedbørfelt er foreløpig fastsatt av skjønnsretten til ca 30 millioner kroner, og

disse erstatningene er utbetalt i 2017. Dette engangsbeløpet utgjør en stor andel i forhold til det normale driftsbudsjettet og gir en kraftig økning i driftsutgiftene for 2017. Beløpet kan øke ytterligere som følge av anke. Det er derfor fortsatt usikkerhet knyttet til endelig størrelse på erstatningsbeløpet og utbetalingstidspunkt for dette.

Indirekte driftsutgifter omfatter utgifter knyttet til interne støttetjenester i kommunen innen, økonomi, personal og overordnet styring

7.3 Konsekvenser for gebyrnivå

Konsekvensene for gebyrnivå er beregnet basert på planens omfang av investeringer og driftskostnader for de tre ambisjonsnivåene.

Det er for hele perioden lagt til grunn en generell prisstigning på 2,5 %. For lønn er det forutsatt en økning på 3,5 %.

Kapitalkostnader på investeringene baserer seg på retningslinjene for beregning av selvkost for kommunale betalingstjenester, som presiserer at 5-årig SWAP rente med tillegg på 0,5 prosentpoeng skal benyttes. I tillegg kommer lineære avskrivninger på utførte investeringer. Det er knyttet stor usikkerhet til det framtidige rentenivået, en endring i rentenivået har stor effekt på gebyrnivået. En økning i rentenivået på ett prosentpoeng medfører en gebyrøkning på om lag 0,5 prosentpoeng.

Følgende nominell kalkylerente er lagt til grunn for beregning av kapitalkostnader i planperioden:

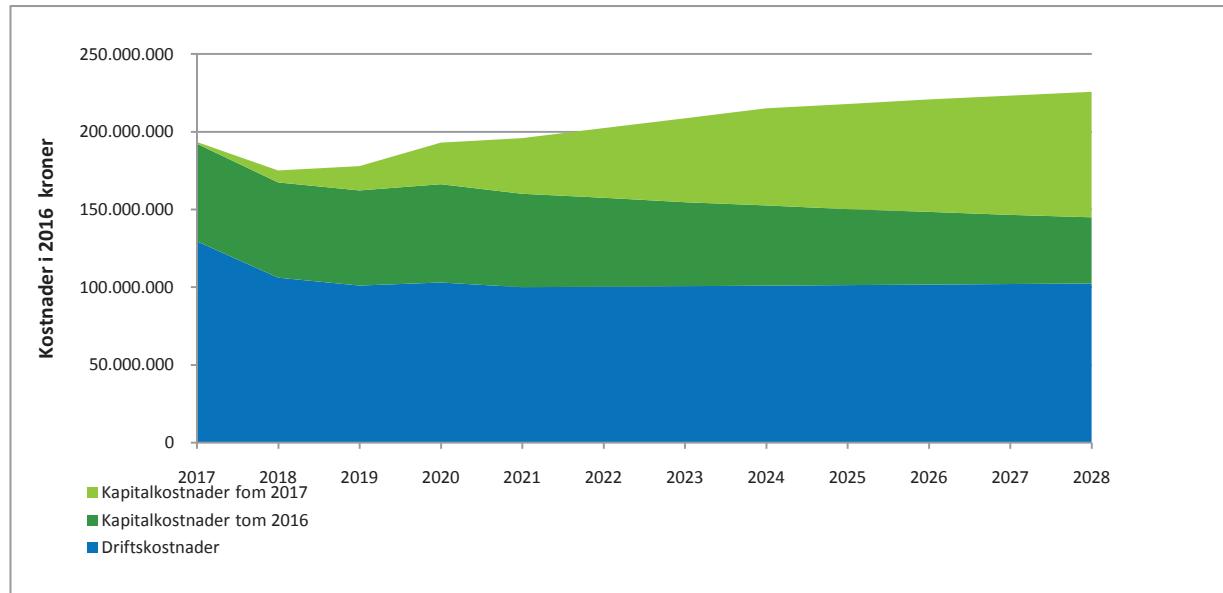
Kalkylerente 2016	1,68 %
Kalkylerente 2017	1,65 %
Kalkylerente 2018	1,76 %
Kalkylerente 2019	2,02 %
Kalkylerente 2020	2,50 %
Kalkylerente 2021->	2,50 %

Ambisjonsnivå 1 (behovsstyrkt investeringsnivå)

Ved å velge ambisjonsnivå 1, behovsstyrkt investeringsnivå, vil kostnadene beregnet i 2016-kroner øke fra 193,4 mill. kroner i 2017 til 225,6 mill. kroner i 2028, som vist i Figur 7. Figuren viser også fordelingen på driftskostnader og kapitalkostnader knyttet til allerede foretatte og nye investeringer.

Beregningene gir i snitt over perioden en reell økning i utgiftene på ca. 1,4 % årlig. Økningen er i hovedsak knyttet til kapitalkostnadene, og er basert på det planen vurderer som et nødvendig omfang av investeringer for å sikre en bærekraftig forvaltning og utvikling av vannforsyningen og for å oppfylle gjeldende lover og forskrifter på området. Kapitalkostnadene øker fra 63,9 millioner kroner i 2017 til 123,3 millioner kroner i 2028 (alt i 2016-kr).

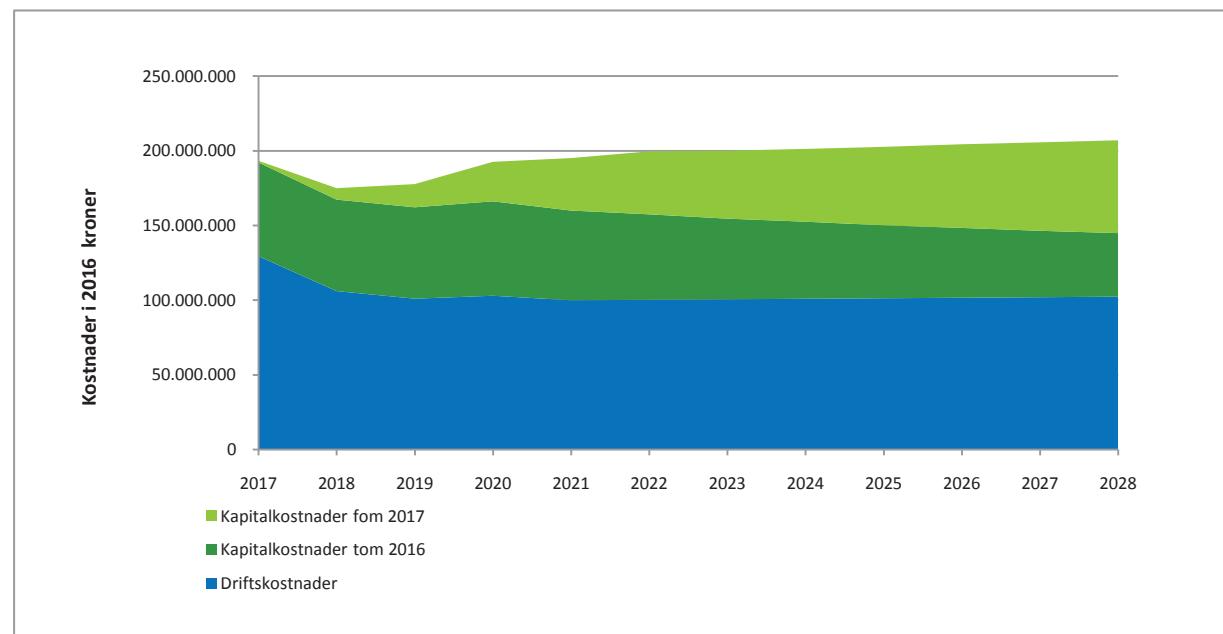
Den nominelle økningen i utgifter estimeres i snitt til 4,4 % årlig. Kostnadene øker i løpende kroner fra 198,2 millioner kroner i 2017 til 303,5 millioner kroner i 2028. Prisstigning, lønnsvekst og spesielt forskjellen mellom den nominelle og reelle renten ligger bak forskjellen mellom det reelle gebyrgrunnlaget på 225,6 millioner kroner og det nominelle på 303,5 millioner kroner i 2028.



Figur 7-1: Gebyrgrunnlag ambisjonsnivå 1. Samlede årlige kostnader i vannforsyningssirkosmheten (mill. 2016 kr)

Ambisjonsnivå 2 (forskjøvet investeringsnivå):

Ved å velge ambisjonsnivå 2, forskjøvet investeringsnivå, vil kostnadene beregnet i 2016-kroner øke fra 193,4 millioner kroner i 2017 til 207,1 millioner kroner i 2028, som vist i Figur 7-2.



Figur 7-2: Gebyrgrunnlag ambisjonsnivå 2. Samlede årlige kostnader i vannforsyningssirkosmheten (mill. 2016.kr)

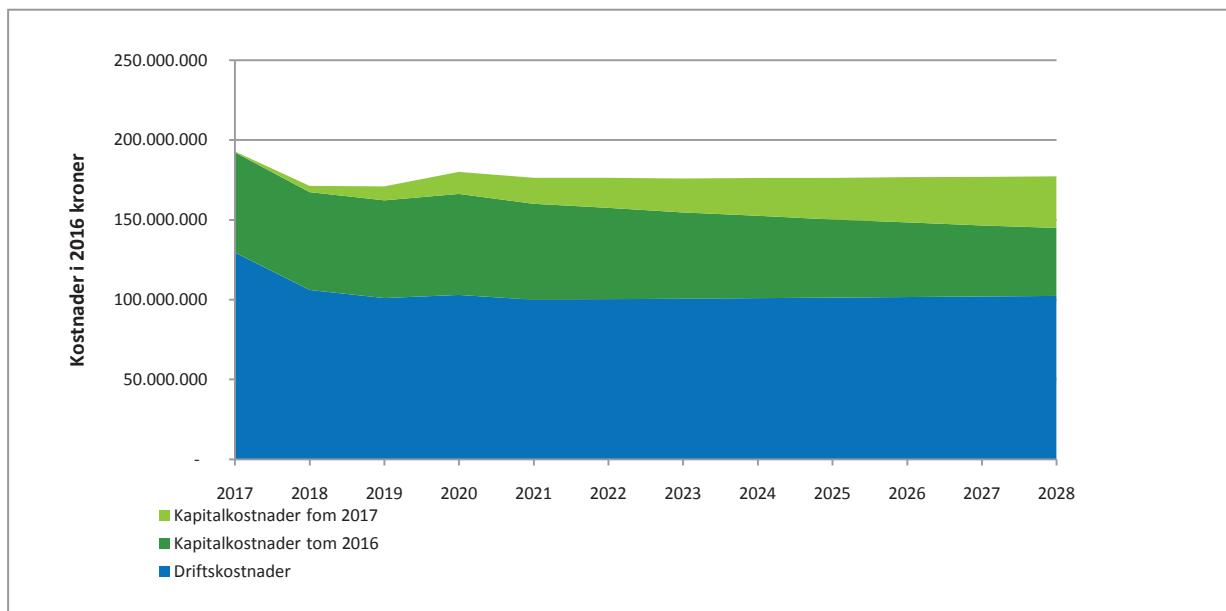
Beregningene gir i snitt over perioden en reell økning i utgiftene på 0,6 % årlig. Økningen er i hovedsak knyttet til kapitalkostnadene. Kapitalkostnadene øker fra 63,9 millioner kroner i 2017 til 104,7 millioner kroner i 2028 (alt i 2016-kr). Den nominelle økningen i utgifter estimeres til 3,4 % årlig. Kostnadene øker i løpende kroner fra 198,2 millioner kroner i 2017 til 278,5 millioner kroner i 2028.

Ambisjonsnivå 3 (kun rehabilitering og inngåtte forpliktelser):

Ved å velge ambisjonsnivå 3, vil kostnadene beregnet i 2016-kroner reduseres fra 192,8 millioner kroner i 2017 til 177,2 millioner kroner i 2028, som vist i Figur 7.3.

Beregningene gir i snitt over perioden en reell nedgang i utgiftene på ca. 0,7 % årlig. Nedgangen er i hovedsak knyttet til driftsutgiftene totalt sett, da engangserstatninger vedrørende Benna-skjønnet foretas tidlig i perioden (utbetalt 2017).. Kapitalkostnadene øker fra 63,3 millioner kroner i 2017 til 74,9 millioner kroner i 2028 (alt i 2016-kr).

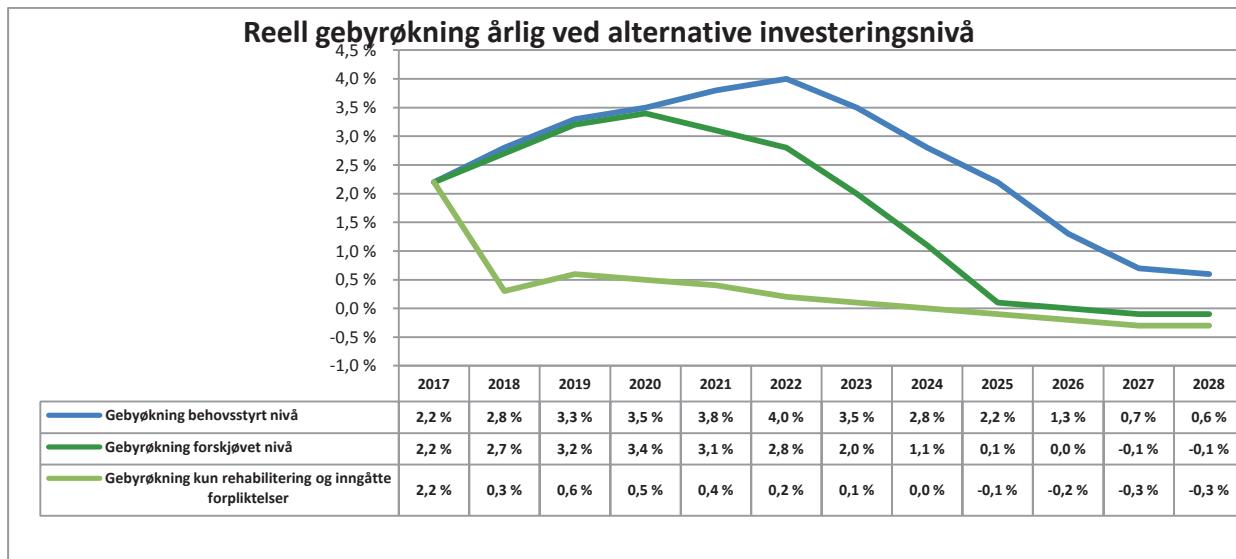
Den nominelle økningen i utgifter estimeres til ca. 1,8 % årlig. Kostnadene øker i løpende kroner fra 197,6 millioner kroner i 2017 til 238,4 millioner kroner i 2028. Med en antatt prisvekst på 2,5% angir dette en reell nedgang i kostnader for perioden.



Figur 7-3: Gebyrgrunnlag ambisjonsnivå 3. Samlede årlige kostnader i vannforsyningssirkosmheten (mill. 2016.kr)

7.4 Prisen til abonnentene

Den reelle gebyrkjøkningen årlig ved de ulike alternative investeringsnivå vises i figur 7-4. Satsene er da korrigert for 2,5 % lønns- og prisstigning.

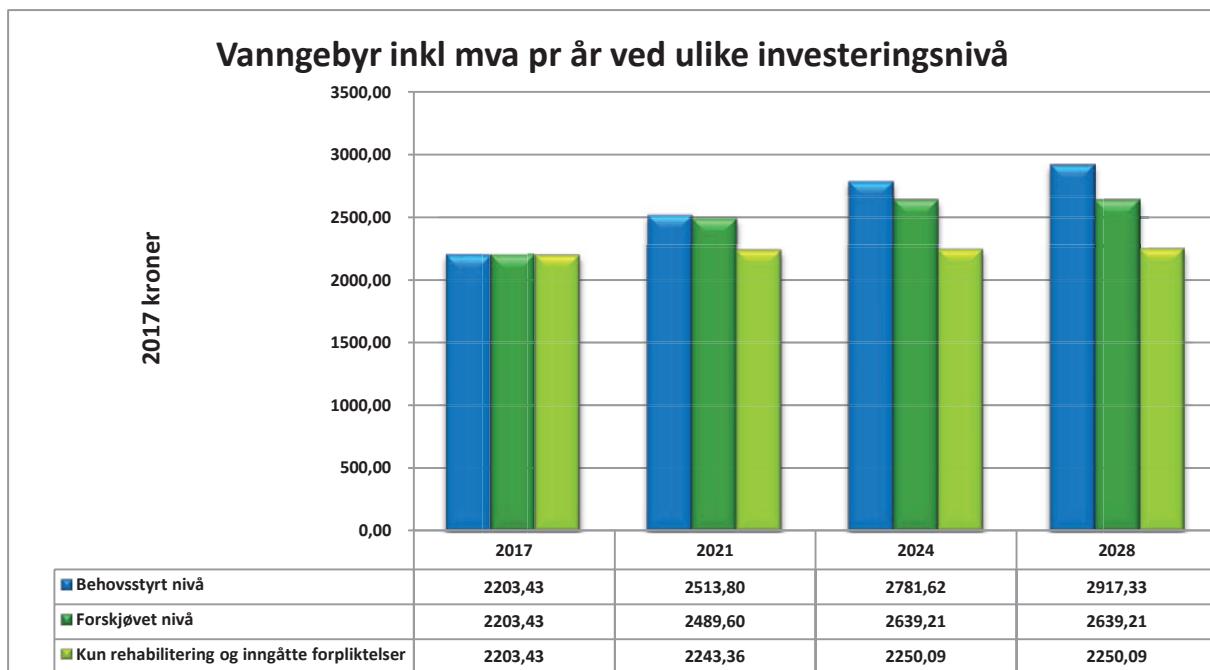


Figur 7-4: Årlig gebyrøkning korrigert for prisstigning

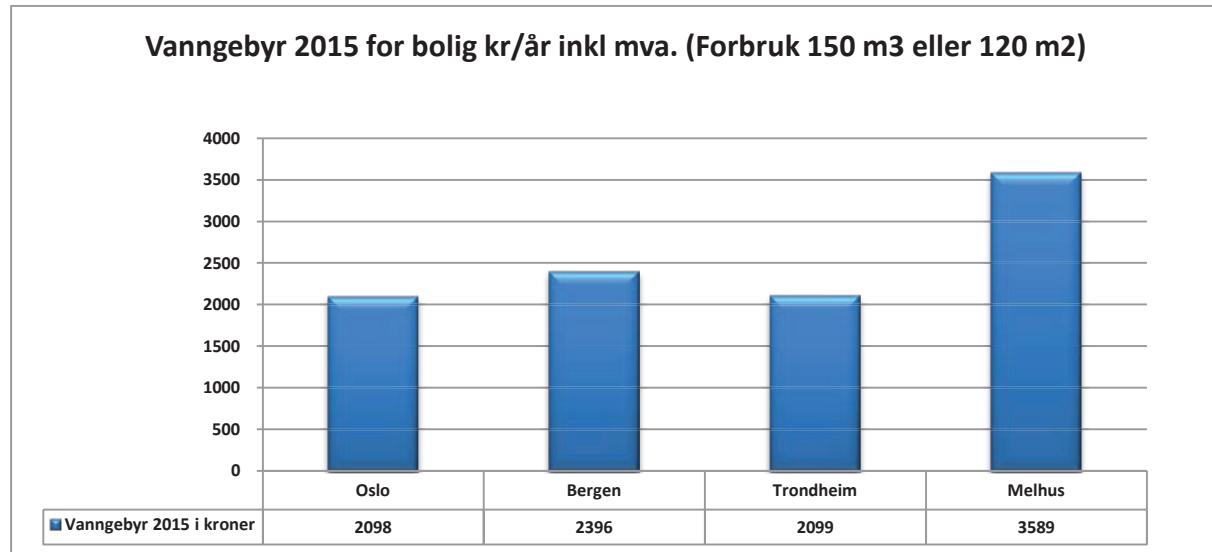
Eksempel på vanngebyr for en gjennomsnittshusholdning med et årlig vannforbruk på 150 m³ er vist i figur 7-5. Beløpet på de ulike årene er korrigert ned til 2017 kroner.

Vanngebyrene i Trondheim er på linje med andre tilsvarende kommuner, og betydelig lavere enn gjennomsnittet av norske kommuner. Figur 7-6 viser en sammenligning av vanngebyr mellom Trondheim og andre kommuner for 2015.

Som figuren viser ligger Trondheim pr i dag på samme nivå som Oslo og litt lavere enn Bergen. Andre kommuner som det er naturlig å sammenligne seg med, står også foran store investeringer. Som eksempel kan nevnes at Oslo kommune har fått pålegg om å etablere reservevannforsyning innen 2028. Dette er kostnadsberegnet til flere milliarder kroner, og vil medføre en økning i vanngebyret til ca. 4000 kr pr bolig pr år fra 2025. Vanngebyret i Trondheim vil fortsatt ligge lavt selv med de økningene som er foreslått i planens ambisjonsnivå 1.



Figur 7-5: Eksempel på vanngebyr til en gjennomsnittlig husholdning



Figur 7-6: Vanngebyr 2015 sammenligning andre kommuner.

Referanser

- /1/ Folkehelseinstituttet. Regelverk og forvaltning. Oppdatert 28.1.2016; sitert 29.1.2016.
Tilgjengelig fra <https://www.fhi.no/ml/drikkevann/regelverk-og-forvaltning-for-drikke/>
- /2/ Hanssen-Bauer I., Førland E.J., m.fl. Klima i Norge 2100 - Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. Norsk Klimaservicesenter; 2015. KSS rapport 2/2015
- /3/ Bying. Gerhard Bjordal. Trondheim Vassverk 200 år. 1977
- /4/ Johansen T.A. Det viktige vannet: Norsk vann- og avløpshistorie. Interchange; 2004
- /5/ Sand K. Kvalitetssikring av beregnet produksjonsrapport for Jonsvatnet. Trondheim: SWECO Grøner AS; 13.1.2006. Rapport nr.: R564512-R10
- /6/ Sand K. Kvalitetssikring av beregnet produksjonsrapport for Benna. Trondheim: Sweco Grøner AS; 10.04.2007. Rapport nr.: 565361-R01
- /7/ NVE Atlas. Tilgjengelig fra: <http://atlas.nve.no>
- /8/ Killingtveit Å, Afredsen K. Virkning av klimaendringer på leveringskapasitet for vannforsyningen fra Jonsvatnet og Benna. Trondheim: NTNU, institutt for vann- og miljøteknikk; Foreløpig versjon februar 2016. IVM Report B1-2016-2
- /9/ Nøst T. Vannovervåking i Trondheim 2015, resultater og vurderinger. Trondheim: Trondheim kommune – Miljøenheten; 27.4.2016. Rapport nr.: TM 2016/01
- /10/ Husby S. Vanntap, strategi og forventet utvikling. Trondheim: VA Plan AS; Versjon 1.2, 21.10.2015
- /11/ BedreVANN. Tilstandsvurdering av kommunale vann- og avløpstjenester - Resultater 2015. Hamar: Norsk Vann BA; 2015
- /12/ Røstum J, Eikebrokk B, Petersen S, Jaatun M.G. ROS-analyse vannforsyning for Trondheim kommune. Trondheim: SINTEF Byggforsk 30.10.2015
- /13/ Trondheim kommune - Byutvikling. Delutredning – Kapasitet og leveringssikkerhet på vannforsyningsnettet. Foreløpig versjon per 8.3.2016
- /14/ Eikebrokk B. Forsøksresultater fra VIVA Pilot - Oppsummerende notat. Trondheim: SINTEF Byggforsk; 24.2.2014.
- /15/ Flatin A, Brandt B, Ording F, Pettersen T. VIVA – utredning av renseprosess. Trondheim: Asplan Viak AS; Foreløpig versjon per 2.5.2016.
- /16/ Trondheim kommune – Byutvikling. Delutredning – kapasitet brannvannsforsyning. 13.11.2015
- /17/ Husby S. Saneringsplan for felles vann- og avløpskummer. Trondheim: VA Plan AS; Versjon 1.0, 16.3.2016
- /18/ Røstum Jon, Selseth Ingrid. Langtidsrehabiliteringsbehov for vannledninger i Trondheim kommune. Trondheim: SINTEF Byggforsk; 30.04.2015. Rapport nr SBG2015F0192
- /19/ Husby S. Levetidsprognose for duktile støpejernsrør uten beskyttelse. Trondheim: VA Plan AS; versjon 03. 14.11.2014
- /20/ Husby S. Fornyelse av gråe støpejernsledninger. Trondheim: VA Plan AS; Versjon 03. 20.04.2015

- /21/ Retningslinjer for overtakelse av private ledningsnett. Trondheim: VA plan AS; 2014
- /22/ Brevik D.E. Enøk – Tiltak vann og avløp Trondheim Bydrift. Trondheim: Rambøll; 11.8.2011

Vedlegg 1. Grunnlagsdokumenter

PLANPROSESEN:

Hovedplan for vannforsyning 2005 – 2013

Utarbeidet av: Trondheim kommune, godkjent av bystyret 28.4.2005

Planprogram – kommunedelplan vannforsyning 2016 - 2028

Utarbeidet av Trondheim kommune, 23.9.2014

RAPPORTER OG DELUTREDNINGER:

Langtidsrehabilitering for vannledninger i Trondheim kommune

Utarbeidet av: SINTEF Byggforsk, Vann og miljø, 2015

Fornyelse av gråe støpejernsledninger

Utarbeidet av: VA plan AS, 2015

Levetidsprognosør for duktile støpejernsrør uten beskyttelse

Utarbeidet av: VA plan AS, 2014

Vanntap, strategi og forventet utvikling

Utarbeidet av: VA plan AS, 2015

Saneringsplan for felles vann- og avløpskummer

Utarbeidet av: VA plan AS, 2016

Delutredning – Kapasitet brannvannsforsyning

Utarbeidet av: Trondheim kommune, Kommunalteknikk, 2015

Delutredning – Kapasitet og leveringssikkerhet på vannforsyningsnettet

Utarbeidet av: Trondheim kommune, Kommunalteknikk, 2015

ROS-analyse vannforsyning for Trondheim kommune

Utarbeidet av: SINTEF Byggforsk, 2015

Virkning av klimaendringene på leveringskapasitet for vannforsyning fra Jonsvatnet og Benna

Utarbeidet av: NTNU, Killingtveit og Alfredsen, 2016

VIVA – Utredning av renseprosess

Utarbeidet av: Asplan Viak. 01.11.2016

Retningslinjer for overtakelse av private ledningsnett - sammendragsrapport

Utarbeidet av: VA plan AS, 2014

Modellering av hydrodynamikk og vannkvalitet i Jonsvatnet

Utarbeidet av: DHI 2010

Oppdatert strømningsanalyse for Jonsvatnet med forurensingsspredning av langlivede parasitter.

Utarbeidet av DHI, ferdigstilles 2017

STØRRE FORPROSJEKTER

Forprosjekt VA; Tiller-Bratsberg-Klæbu

Utarbeidet av: Multiconsult, 2015

Avløpssystem Spongdal – Klett. Forprosjekt, notat Vannsystem Spongdal

Utarbeidet av: Rambøll, 2016

Forprosjekt Vikåsen vanntunnel

Utarbeidet av: Rambøll 2014

ANDRE DOKUMENTER:

Tilstandsvurdering av kommunale vann- og avløpstjenester. Resultater 2015

Utarbeidet av: BedreVANN (Norsk Vann), 2016

Forsøksresultater fra VIVA Pilot – oppsummerende notat

Utarbeidet av: SINTEF Byggforsk, Eikebrokk, 2014

Notat om energiledelse og effektivisering

Utarbeidet av: Rambøll, 2016

Dammer tilhørende Trondheim kommune

Notat utarbeidet av: Trondheim kommune, Kommunalteknikk, 2016

Kvalitetssikring av beregnet produksjonskapasitet for Jonsvatnet

Utarbeidet av: Sweco Grøner, 2006

Kvalitetssikring av beregnet produksjonskapasitet for Benna

Utarbeidet av: Sweco Grøner, 2006

Flomdemping i Jonsvatnet

Utarbeidet av: Statkraft Grøner, 2003

Alternative flomveier Ranheim fabrikker

Utarbeidet av: Statkraft Grøner, 2003

Jonsvatnet. En analyse av strømforholdene mellom Litlvatnet og Storvatnet

Utarbeidet av: SINTEF, 2006

Vannutskifting mellom Storvannet og Litlvatnet i Jonsvatnet. Årsaker og tiltak.

Utarbeidet av: SINTEF, 2005

Jonsvatnet. Klausulering av nedbørfelt. Jordforsk rapport nr 52/04

Utarbeidet av: Jordforsk, 2004

Vannkvalitet og miljøtilstand i Benna, Melhus kommune

Utarbeidet av: Trondheim kommune, Miljøenheten, 2010

Kommuneplanens arealdel. Bestemmelser og retningslinjer datert 4.12.2012

Utarbeidet av: Trondheim kommune, 2012

Retningslinjer for overtakelse av private ledningsnett.

Utarbeidet av: Trondheim kommune, Kommunalteknikk 2016.

Vannovervåkning i Trondheim 2015, Resultater og vurderinger.

Utarbeidet av: Trondheim kommune, Miljøenheten 2015.

Vedlegg 2. Ordforklaringer

Ord/forkortelse	Forklaring
<i>E.coli</i>	<i>Eschericia coli</i> . Tarmbakterie som brukes som indikator på om vann er tilført avføring fra dyr eller mennesker, og dermed kan inneholde smittsomme mikroorganismer.
Hygienisk barriere	Naturlig eller tillaget fysisk eller kjemisk hindring, herunder tiltak for å fjerne, uskadeliggjøre eller drepe bakterier, virus og parasitter mv. og/eller fortynne, nedbryte eller fjerne kjemiske eller fysiske stoffer til et nivå hvor de aktuelle stoffene ikke lenger representerer noen helsemessig risiko (<i>fra Drikkevannsforskriften § 3</i>)
Nedbørfelt	Er det arealet som bidrar med vann til vannkilden. Nedbøren som faller i nedbørfeltet (fratrukket fordamping og andre tap) vil ende opp i kilden
<i>Mysis relicta</i>	Et opptil 25 mm langt rekrelignende krepsdyr som lever i ferskvann. Mysis ble satt ut i blant annet Selbusjøen for å gi næring til fisk i forbindelse med kraftutbygging. Men siden mysis beiter om natta og skjuler seg ved bunnen på dagtid tar Ørret og Røye lite mysis.
Parasitter	I drikkevannssammenheng er det snakk om parasitter som kan føre til sykdom hos mennesker. Hovedsakelig er det <i>Giardia</i> og <i>Cryptosporidium</i> som er en utfordring. Begge disse har et sporestadium der de kapsler seg inn og har høy overlevelse ved ulike miljøbelastninger, bl.a. temperatur. UV-bestraaling ødelegger imidlertid dette skallet slik at parasittene ikke kan smitte.
pe	Personekvivalent. Brukes om gjennomsnittlig forbruk eller utsipp per person.
Redundans	Doble systemer som sikrer at enkellementer kan tas ut av drift uten konsekvenser for vannforsyningen.
TKB	<i>Termotolerante koliforme bakterier</i> . Tarmbakterie som brukes som indikator på om vann er tilført avføring fra dyr eller mennesker. TKB ble brukt som metode for påvisning av fekal forurensing, men E.coli er metoden som brukes i dag.
Vannforsterking	Brukt om forsterkning av vannforsyningssystemet. Begrep som er brukes i økonomiplanen.
VBA	Vannbehandlingsanlegg

Vedlegg 3. Lover, forskrifter og direktiver

Nedenfor er det listet opp sentrale lover, forskrifter og direktiver som er styrende eller på annen måte har betydning for vannforsyningen. Lokale rammebetegnelser er beskrevet i hoveddokumentet.

«Forskrift om vannforsyning og drikkevann» (Drikkevannsforskriften) er den sentrale forskriften for vannforsyning. Forskriften er videre omtalt i hoveddokumentet.

Matloven har som formål å sikre helsemessig trygge næringsmidler og fremme helse, kvalitet og forbrukerhensyn langs hele produksjonskjeden, samt ivareta miljøvennlig produksjon.

Folkehelseloven har som formål å bidra til en samfunnsutvikling som fremmer folkehelse, herunder utjewner sosiale helseforskjeller. Folkehelsearbeidet skal fremme befolkningens helse, trivsel, gode sosiale og miljømessige forhold og bidra til å forebygge psykisk og somatisk sykdom, skade eller lidelse.

Helseberedskapsloven med forskrift, gjelder blant annet for vannverk og gir krav om utarbeidelse av beredskapsplaner som gjør at det kan tilbys nødvendige tjenester under krig og ved kriser og katastrofer i fredstid.

Vannforskriften skal sikre gjennomføringen av EUs vanndirektiv i Norge. Vanndirektivet har som mål å oppnå «god miljøtilstand», tilnærmet naturtilstand, i alle vannforekomster med frist satt til 2021.

Damsikkerhetsforskriften skal fremme sikkerhet ved vassdragsanlegg og forebygge skade på mennesker, miljø og eiendom.

Forurensingsloven har til formål å verne det ytre miljø mot forurensning og å redusere eksisterende forurensning, å redusere mengden av avfall og å fremme en bedre behandling av avfall.

Loven skal sikre en forsvarlig miljøkvalitet, slik at forurensninger og avfall ikke fører til helseskade, går ut over trivselen eller skader naturens evne til produksjon og selvfornyelse.

Plan- og bygningsloven gir kommunen en viktig rolle som planmyndighet, deriblant planlegging av vannforsyning. Loven gir også kommunen rett til å kreve opparbeidelse av offentlig ledningsanlegg og tilknytning til offentlig vannledning.

Vannressursloven med tilhørende forskrifter har som formål å sikre en samfunnsmessig forsvarlig bruk av vassdrag og grunnvann og har bestemmelser for alle som skal iverksette tiltak som berører vassdrag eller grunnvann. NVE er myndighet og/eller saksbehandler for det meste av vannressursforvaltningen.

Produktkontolloven har som formål å forebygge at produkt medfører helseskade eller miljøforstyrrelser. Miljøforvaltningen har ansvar for den delen av loven som skal forebygge at et produkt medfører forurensning, avfall, støy eller lignende, eller helseskade som følge av kjemiske egenskaper.

Protokoll om vann og helse (WHO og UNECE) ble fastsatt i 1999. Det er den første internasjonale avtalen i sitt slag vedtatt spesielt for å oppnå en tilstrekkelig forsyning av rent drikkevann og tilfredsstillende sanitære forhold for alle, og effektiv beskyttelse av vannkilder som brukes til drikkevann.

Regjeringen vedtok i 2014 nasjonale mål for vann og helse. Helse- og omsorgsdepartementet har nå utarbeidet en gjennomføringsplan for å sikre rent drikkevann for perioden 2014 – 2018. Det er Mattilsynet og Folkehelseinstituttet som har ansvar for gjennomføring av de ulike tiltakene.

Forurensingsforskriftens kapittel 16 omhandler kommunale vann- og avløpsgebyrer. Vann- og avløpsavgiften skal ikke overstige kommunens nødvendige kostnader på henholdsvis vann- og avløpssektoren.

Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg omhandler kommunale vann- og avløpsgebyr og skal sikre kommunene en finansieringsordning basert på selvkost. Den fastsetter også at nye vann- og avløpsanlegg skal være eid av kommuner.

Retningslinjer for beregning av selvkost for kommunale betalingstjenester ble publisert av kommunal- og regionaldepartementet i 2003.

Forskrift om brannforebygging (FOR 2015-12-17-1710) med tilhørende veileder beskriver brannvesenets behov for slokkevann og vannforsyning til sprinkleranlegg.

Brannvernloven med forskrifter pålegger kommunen å sørge for at vannforsyning i tettbygd strøk er tilstrekkelig for brannslukking.

Byggteknisk forskrift (TEK10) med tilhørende veileder definerer minimumskravene til kvaliteten på VA-anleggene, deriblant krav til vannforsyning for å tilrettelegge for rednings- og slokkemannskap.

Oregreiningslova regulerer formal for ekspropriasjon, for eksempel av eiendommer i nedbørfeltene.

Sivilbeskyttelsesloven omhandler blant annet kommunal beredskapsplikt, og stiller krav til kommunene om at en helhetlig ROS-analyse skal utføres, følges opp og holdes oppdatert.

Vassdragsloven regulerer eiendomsretten til vassdragene.

Vassdragsreguleringsloven gjelder for anlegg eller tiltak til regulering av et vassdrags vannføring, også utvidelse eller forandring av eldre reguleringsanlegg.

Vedlegg 4. Oversikt for hovedanleggsdeler

Under er det vist tabeller med oversikt over hovedanleggsdelene i transportsystemet.

INNTAK OG VANNBEHANDLING	Material	Dimensjon [mm]	Lengde [m]
Inntaksledning Jonsvatnet	PE-50	2 x 1000 mm	170
Silstasjon Jervan			
VIVA			
Inntaksledning Benna	PE-100	2 x 1000 mm	610
Silstasjon Benna			
Benna VBA			

TUNNELER	Lengde [m]
Tunnel Benna-Benna VBA	1 500
Tunnel Jervan-VIVA	4 000
VIVA - Fortuna	1 000

VIKTIGE HOVEDOVERFØRINGER	Material	Dimensjon [mm]	Lengde [m]
Benna - Kolstad	GRP	1 200	9 300
	GRP	1 000	9 900
	Duktilt stj	1 000	4 200
	Duktilt stj	600	250
Fortuna - Jakobsli (dobbel)	Sentab	900	1 300
	Sentab	1 200	1 300
Jakobsli - Kuhaugen	Sentab	900	2 000
Kuhaugen - St.Olavs	Grått stj	600	1 500
Kuhaugen - Midtbyen	Grått stj	375	2 500
Leangen-Strindheim-Bispehaugen	Grått stj	400	2 000
Jakobsli - Steinan (dobbel)	Duktilt stj	700/500/400	3 500
	Sentab	600	3 000
Steinan - Kolstad (dobbel ved Steinan)	Sentab	800	7 000
	Duktilt stj	2 x 600	600
Kolstad - Høgåsen	Duktilt stj	600	4 000
Kolstad - Høgåsen	GRP	600	3 000
Kolstad - Huseby	Duktilt stj	500	1 500
Huseby - Tillerbyen	Duktilt stj	500	1 900
Høgåsen - Byåsen - Marienborg - St.Olavs	Duktilt stj	2x600/600/375	7 000

PUMPESTASJONER
Solem
Røsstad
Nyjord
P4, Vikåsen
Markaplassen
Fortuna
Dalset
Trolla
Trollahaugen
Jakobsli
Kolstad
Flatåsen
Ugla
Sverresborg
Schønningssalen
Lundåsen
Granli
Klefstad

Vedlegg 5. Tiltaksplan

Innhold

1.	Innledning	3
2.	Generelle forvaltnings-, dokumentasjons- og plantiltak	3
3.	Generelle investeringstiltak	5
4.	Kilder og vannbehandlingsanlegg	6
5.	Pumpetasjoner og høydebasseng.....	7
6.	Forsterking av vannforsyningssystemet	9
7.	Tiltaksliste	10

1. Innledning

Tiltaksplanen er utarbeidet ut fra rammebetingelser, målsettinger, situasjonsbeskrivelser, hovedutfordringer og strategier beskrevet i hovedplanen. Aktuelle tiltak er identifisert. I tillegg er det beskrevet generelle forvaltningsstiltak og generelle investeringstiltak. Tiltakene er nummerert som forvaltningsstiltak (F) eller investeringstiltak (I).

Tiltaksplanen beskriver nye tiltak som en foreslår utført i planperioden. Drift og vanlig vedlikehold av eksisterende anlegg er ikke særskilt omtalt.

2. Generelle forvaltnings-, dokumentasjons- og plantiltak

Tiltak som beskrives i dette kapittelet dekkes over driftsbudsjettet til Kommunalteknikk og Bydrift.

Forvaltning

F 1: Lekkasjereduksjon

Tiltakene innebærer både administrative og tekniske forbedringer, samt organisatorisk endring av lekkasjegruppe og utstyr. Senking av trykket på ledningsnettet og innføring av smarte vannmålere vil bidra til reduksjon av lekkasjer. Tiltakene må utredes nærmere. Det må utarbeides et system for innsamling av data fra smarte vannmålere.

F 2: Informasjonssikkerhet

Trondheim kommune må intensivere arbeidet med å sikre vannforsyning også mot digitale trusler. Problemstillinger og foreslalte tiltak i ROS-analysen må følges opp og hele organisasjonen må få økt kompetanse og fokus på informasjonssikkerhet.

Arbeidet skal munne ut i en intern veileding for informasjonssikkerhet.

F 3: Brannvann

Det er påstartet et arbeid for å avklare krav, ansvar og forvaltningspraksis for brannvann (slokkevann og sprinklervann). Det må utarbeides retningslinjer som ivaretar forutsigbarhet både for abonnenter og saksbehandlere.

F 4: Pumpesoner

Det er behov for at man har et spesielt fokus på beredskap ved pumpestasjoner tilknyttet soner uten høydebasseng, da det ikke finnes alternativ forsyning om stasjonene skulle falle ut. Det utarbeides en oversikt over nødvendige oppgraderinger og reservedeler ved de aktuelle stasjonene.

F 5: Reservevannforsyning – etablere kriterier for inn-/utkobling

For å utnytte muligheten som ligger i etableringen av reservevannforsyning er det behov for å vite når en kilde skal kobles ut/inn. Det må etableres kriterier for inn-/utkobling på et operativt nivå, samt at det bør gjøres en analyse på hvordan det skal implementeres i praksis. Det bør også trenes på bytte av vannkilde med jevne mellomrom.

F 6: Forvaltning og klausuleringstiltak for Jonsvatnets nedbørfelt

Det er behov for overordnet vurdering av eksisterende og nye aktuelle klausuleringer for Jonsvatnet. Aktuelle eiendommer vurderes oppkjøpt hvis de kommer for salg. Oppkjøpet vil belastes på driftsbudsjettet når eiendommen ikke skal tas i bruk.

Det er behov for retningslinjer i forhold til plan- og byggensaksbehandling. Det skal utarbeides en veileder til klausuleringsbestemmelsene tilsvarende den som er laget for Benna.

Private avløpsanlegg følges opp med tilsyn, nivåvarsling og nye utslippstillatelser.

F 7: Forvaltning og klausuleringsstiltak for Bennas nedbørfelt

Arbeid med klausulering av eiendommer og pålegg om oppgradering av avløpsanlegg pågår. Disse tiltakene er planlagt i perioden 2017 til 2020. Aktuelle eiendommer vurderes oppkjøpt hvis de kommer for salg. Oppkjøpet vil belastes på driftsbudsjettet når eiendommen ikke skal tas i bruk.

F 8: Utredet endringer i vannkvalitet i forbindelse med klimaendringer

Følge opp rapport om hydrologiske konsekvenser av klimaendringer med utredning av konsekvenser for vannkvaliteten.

F 9: Sammenslåing Trondheim og Klæbu i 2020

Kommunesammenslåingen må forventes å føre til merarbeid for vannforvaltningen.

F 10: Tilbakeslagssikring

Det ble i 2012 gitt pålegg fra Mattilsynet, og det ble utarbeidet tiltaksplan og fremdriftsplan. Arbeidet fortsetter i henhold til utarbeidet tiltaksplan.

F 11: Strømningsmodell for Benna

Det etableres en strømningsmodell for Benna.

F 12: Forvaltning av dammer

Som vannverkseier har Trondheim kommune ansvar for forvaltning av forhenværende vannforsyningssdammer. Dette innebærer bl.a. klassifisering, årlig tilsyn og hovedtilsyn. Det er etablert et tilsynsprogram for planperioden.

F 13: Implementering av nytt driftskontrollsyste

Implementering av nytt driftskontrollsyste for vannbehandlingsanlegg og stasjoner skal gjennomføres i 2017 og 2018.

F 14: Forum for regionalt samarbeid

Trondheim kommune skal ta initiativ til opprettelse av et forum for regionalt samarbeid innen vannforsyning.

F 15: Samle historisk materiale

Det bør gjennomføres et arbeid med å samle inn, dokumentere og sikre historisk materiale vedrørende planer og anlegg fra tidligere tider.

Planarbeid

F 16: Planer for ledningsfornyelse

Vurdere hvilke systemer for planlegging av ledningsfornyelse som skal brukes i det videre arbeidet.

F 17: Sikre kritiske ledninger

Det skal utføres en tilstandsvurdering for ledninger som framkommer som kritiske i «Delutredning-kapasitet og forsyningssikkerhet på vannforsyningssnettet». Dette for å avdekke behov for utskifting for å unngå brudd som vil gi store konsekvenser.

F 18: Vannforsterking for Trondheim sør/sørvest

Det må utredes tiltak for å sikre vannforsyningen til Trondheim sør/sørvest (Heimdal/Tiller/Torgård og Bratsberg) samt tilknytning mot Klæbu .

F 19: Energiforbruk i vannforsyningssanlegg

Det skal lages et opplegg for systematisk oppfølging av energiforbruk på vannbehandlingsanlegg og stasjoner med mål å redusere energiforbruket.

F 20: Vurdere overtakelse av private stikkledninger

For stikkledninger utredes om det kan være hensiktsmessig at kommunen gjør som Stavanger kommune og overtar eierskapet og ansvaret for den delen av stikkledningen som ligger under offentlig veg/gate.

3. Generelle investeringstiltak

I dette kapittelet beskrives tiltak som dekkes av tre generelle poster (sekkeposter) på investeringsbudsjettet. Dette er tiltak som utføres i hele perioden for å oppnå vedtatte mål og strategier. Postene skal dekke:

- tiltak hvor hvert enkelt er av mindre omfang
- tiltak som oppstår som følge av en akutt hendelse som må løses
- tiltak som utløses som følge av andre nyanlegg (fornye ledninger i forbindelse med utbygging av annen infrastruktur). Dette innebærer at et anlegg som ut fra en faglig vurdering kunne ha ventet noen år blir prioritert fordi det er fornuftig og nødvendig å samordne prosjektene med andre.

I tillegg omhandles tiltak som ligger noen år fram i tid og hvor en ikke prioriterer konkret anlegg (av flere mulige aktuelle) før senere.

I 1: Ledningsfornyelse, rehabilitering

Fornyelse av eksisterende ledninger i dårlig tilstand er et arbeid som må pågå kontinuerlig. I kapitel 5.7 i hovedrapporten er det beskrevet nødvendig omfang pr år for at ledningsanlegget skal opprettholde og bedre sin totale funksjonsevne. Halvveis i planperioden, i 2022, anbefales å gjøre en ny vurdering om fornyelsesbehovet kan reduseres fra 7,0 til 6,5 km per år.

Denne posten dekker opp arbeider som skal gjøres i de neste årene og som enda ikke er spesifisert som egne prosjekter.

I 2: Fornyelse av vannkummer og brannventiler

Gamle brannventiler må fornyes for å redusere risiko for innsug av forurensning ved trykkløst nett. Det er laget en saneringsplan med en prioritert liste for utskifting av aktuelle ventiler over planperioden. Dette er kostnadsberegnet til 1,5 mill. kr/år.

Gamle og dårlige vannkummer er klassifisert og prioritert med tanke på utskifting. Fornyelse av de 215 vannkummene på prioritiseringslisten er beregnet til ca. 60 mill.kr. Det foreslås å fordele utskiftingen over 2 hovedplanperioder, noe som vil gi en kostnad på 2,5 mill. kr pr år.

I 3: Diverse anlegg

Ved bygging av anlegg initiert av andre byggmenn (som veganlegg av ulike typer) kan det være nødvendig eller økonomisk riktig å bygge nye vannforsyningasanlegg i samme området.

I 4: Fremtidige hovedanlegg

Posten dekker gjennomføring av større hovedanlegg som ligger litt fram i planperioden. Dette er anlegg hvor en i dag ikke har prioritert mellom flere aktuelle anlegg og hvor anlegget ikke er prosjektert eller kostnadsberegnet.

Aktuelle tiltak er:

- Kattem pumpestasjon
- Mulige tiltak i Klæbu i forbindelse med kommuesammenslåing og overtakelse av vannforsyningssystemet
- Vannforsterking Heimdal/Tiller/Torgård
- Høydebasseng Trondheim øst

Listen er ikke uttømmende.

4. Kilder og vannbehandlingsanlegg

Beskrivelse og hovedutfordringer

I denne posten inngår dagens kilder med nedbørsfelt og vannbehandlingsanlegg, og også dammer som tidligere har vært en del av vannforsyningen i kommunen.

Vannkildene må beskyttes mot aktiviteter, tiltak og hendelser som kan påvirke vannkvaliteten negativt. Dette ivaretas gjennom forvaltningen av nedbørfeltene, samt oppfølging av kommunale og private avløpsanlegg. Som beskrevet i kapittel 5 i hovedrapporten anbefales det at vannbehandlingen i VIVA utvides med et ekstra behandlingstrinn. Det er gjennomført ulike utredninger som gir grunnlag for valg av prosess. Arbeidet bør videreføres med utarbeidelse av forprosjekt og senere detaljprosjekt.

Ved Kilvatnet ventilkammer må ventilasjonsanlegget skiftes ut. Jervan silstasjon trenger oppgradering med ny sil. For både VIVA og Benna vannbehandlingsanlegg må det påregnes at noe oppgradering og rehabilitering av utstyr vil være nødvendig i løpet av planperioden.

Råvannstunnelen fra Jervan til VIVA må inspiseres. Det vil trolig være behov for tiltak som f.eks. fjellsikring og utskifting av luker.

Kommunalteknikk har ansvaret for 19 dammer som tidligere har vært benyttet til vannforsyningsformål. Dammene skal revurderes hvert 15. eller 20. år avhengig av klasse iht. damsikkerhetsforskriften. Det er utarbeidet et vedlikeholdsprogram for planperioden. På grunn av etterslep på revurdering av dammer vil det være mye arbeid som må utføres de første årene av planperioden fram til 2021.

Tiltak

I 5: Planlegging og utbygging av utvidet vannbehandling for VIVA

Forberedende avklaringer og utarbeidelse av forprosjekt 2017-2020, deretter detaljprosjektering og bygging 2021-2024.

Kostnad: 455 mill kr

Tidsplan: 2017-2024

I 6: Oppgradering av Jervan silanlegg

Oppgradering av silstasjonen med ny sil.

Kostnad: 2 mill kr

Tidsplan: 2017-2018

I 7: Kilvatnet ventilkammer – oppgradering av ventilasjon

Nytt ventilasjonsanlegg ved Kilvatnet ventilkammer.

Kostnad: 1 mill kr

Tidsplan: 2018

I 8: VIVA – generell rehabilitering

Det settes av et årlig beløp på 1 mill kr til diverse oppgraderinger/vedlikehold som må påregnes før tiltak I 5 kommer til utførelse.

Kostnad: 2 mill

Tidsplan: 2018-2019

I 9: Benna vba – generell rehabilitering

Det settes av et årlig beløp på 1 mill kr til diverse oppgraderinger/vedlikehold som må påregnes etter 5 års driftstid.

Kostnad: 7 mill

Tidsplan: 2022-2028

I 10: Råvannstunnel Jervan-VIVA

Tiltak etter inspeksjon, trolig fjellsikring og utskifting av luker.

Kostnad: 1 mill kr

Tidsplan: 2018

I 11: Rehabilitering av dammer

Oppfølging av vedlikeholdsprogrammet for dammer.

Kostnad: 36 mill kr

Tidsplan: Hele planperioden. 7 mill kr per år fram til 2020, så 1 mill kr per år fra 2021.

5. Pumpetasjoner og høydebasseng

Beskrivelse og hovedutfordringer

Per 2016 har Trondheim kommune 20 vannpumpetasjoner og 12 høydebasseng. Disse krever jevnlig fornyelse og rehabilitering. Pumper, rør og armaturer må fornyes med jevne mellomrom. Det må også påregnes utskifting av ventilasjon og elektroinstallasjoner samt bygningsmessige utbedringer.

Det pågår et arbeid med anskaffelse av nytt driftskontrollsistem for vann- og avløpsanleggene i kommunen. Dette vil gi bedre muligheter for styring og kontroll og for optimalisering og effektivisering av driften.

Befolkningsøkning, byvekst og stadig økte krav til sikkerhet i vannforsyningen krever på sikt investeringer i nye pumpetasjoner og høydebasseng.

Tiltak

I 12: Kuhaugen høydebasseng

Rehabilitering av tak for å stanse innlekkning samt utbedring av betong for å stanse armeringskorrosjon i høydebassengen.

Kostnad: 20 mill kr

Tidsplan: 2017-2018

I 13: Steinan høydebasseng – rehabilitering

Oppgradering av armatur, ventlasjon, elektro og automasjon (del 1). Ombygging av bassenget for å redusere oppholdstiden (del 2).

Kostnad: 13,3 mill kr

Tidsplan: 2017 (del 1) og 2022-2023 (del 2)

I 14: Vikåsen høydebasseng

Rehabilitering av tak for å stanse innlekkning.

Kostnad: 0,5 mill kr

Tidsplan: 2018

I 15: Grostadaunet høydebasseng

Rehabilitering av tak for å stanse innlekkning.

Kostnad: 0,5 mill kr

Tidsplan: 2019

I 16: Generell rehabilitering av høydebasseng og pumpestasjoner

Det settes av et årlig beløp på 3 mill. kr til diverse oppgraderinger/vedlikehold som må påregnes.

Kostnad: 27 mill kr

Tidsplan: 2020-2028

I 17: Nytt driftskontrollsyste

Viderføring av oppstartet arbeid med anskaffelse av nytt driftskontrollsyste for vann og avløp.

Kostnad: 5,5 mill kr

Tidsplan: 2017-2018

I 18: Lundåsen/Øvre Solberg pumpestasjon

Eksisterende Lundåsen pumpestasjon må flyttes pga kapasitetsproblemer. Samtidig er det store utbyggingsplaner i området. Det er hensiktsmessig å samarbeide med utbygger om etablering av en ny stasjon som ivaretar både Lundåsen og de nye utbyggingsområdene.

Kostnad: 2 mill kr

Tidsplan: 2017

I 19: Bratsberg høydebasseng

Det bør bygges et høydebasseng i Bratsberg for å sikre vannforsyningen i området.

Kostnad: 15 mill kr

Tidsplan: 2020-2021

I 20: Klefstadhaugen pumpestasjon

Det skal bygges ny pumpestasjon plassert lavere i terrenget.

Kostnad: 2 mill kr

Tidsplan: 2017

I 21: Jakobsli pumpestasjon

Fornyelse av reduksjonsventiler.

Kostnad: 1,6 mill kr

Tidsplan: 2017

6. Forsterking av vannforsyningssystemet

Befolkningsøkning, byvekst og stadig økte krav til sikkerhet i vannforsyningen utløser behov for utvidelse og forsterking av vannforsyningsnettet. Veiledende kapasitetskrav til slokkevann i kommunale brannkummer er ikke oppfylt i alle områder, og det er laget en prioritert tiltaksliste for å forbedre situasjonen. Forsterkning av nettet skjer dels gjennom andre tiltak som fornyelsesprosjekter og koordinering med andre utbyggere.

Vikåsen vanntunnel er en råsprengt tunnel som fører renset vann inn på nettet. Det er påvist innlekkning fra omkringliggende områder i tunnelen, noe som kan medføre forurensning av drikkevannet. Ulike alternativer er utredet, og etablering av ny tunnel med tett rørføring gjennom er under planlegging.

I Leinstrand/Klett-området har mange abonnenter privat vannforsyning men ønsker kommunalt vann. Det tilrettes legges for økt tilknytning samtidig som det bygges ny E6Sør.

Det er planlagt å overføre spillvann fra Spongdal til Klett. Det vil være hensiktmessig og økonomisk gunstig å legge vannledning i samme trasé. Dette vil bidra til å styrke leveringssikkerheten og sikre tilstrekkelig brannvannsdekning på Byneset.

I forbindelse med utbygging langs Ringvålvegen bør ledningen fra Huseby høydebasseng til Ringvålvegen (Bynesetledningen) og eksisterende ledning i Kongsvegen oppdimensjoneres. Utbyggere skal betale tiltak som utbyggingen utløser, men Trondheim kommune vil bidra der det er formålstjenlig.

Det er vedtatt at Klæbu kommune skal forsynes med reservevann fra Trondheim. Ved å gjøre noen mindre tiltpasninger, kan ledningen forsyne vann i begge retninger. Dette kan være aktuelt i en krisesituasjon, og Trondheim har inngått avtale om å dekke ca. 9 mill av investeringskostnaden på 23 mill.kr.

Tiltak

I 22: Brannvannsforsyning

Diverse tiltak for å sikre tilstrekkelig brannvannsforsyning. Blant annet renovering og utskifting av vannledninger og tiltak knyttet til justering av lekkasjesoner og trykksoner. Tiltakene er beskrevet i «Delrapport – Kapasitet brannvannsforsyning». Kostnad under er vist for tiltak med høy prioritet. En del av disse tiltakene vil også bli utført grunnet andre prioriteringer, og da spesielt innenfor ledningsrehabilitering.

Kostnad: 20 mill kr

Tidsplan: Gjennom hele planperioden

I 23: Vikåsen vanntunnel

Etablering av ny tunnel med tett rørføring og høydebasseng for utjevning av vannproduksjon og forsyning. Prosjektering pågår.

Kostnad: 209 mill kr

Tidsplan: 2017 - 2021

I 24: Leinstrand /Klett

Tilrettelegging/utvidelse av nettet for tilkopling av nye områder. Samordnes med utbygging av E6 sør.

Kostnad: 2,5 mill kr

Tidsplan: 2017 – 2018

I 25: Klett – Spongdal

Ny vannledning til Spongdal legges i forbindelse med bygging av overføringssystem for avløp fra Spongdal til Klett. Den nye vannledningen vil forsynes fra overføringsledningen fra Benna og styrke leveringssikkerheten og sikre tilstrekkelig brannvannsforsyning til Byneset.

Kostnad: 35 mill kr

Tidsplan: 2017 – 2020

I 26: Bynesetledningen

Oppgradering av dimensjon på Bynesetledningen i forbindelse med utbygging på Lund/Solberg.

Kostnad: 4 mill kr

Tidsplan: 2017

I 27: Kongsvegen forsterking

Oppdimensjonering for tilstrekkelig leveringskapasitet.

Kostnad: 1 mill kr

Tidsplan: 2021

I 28: Tiller-Bratsberg-Klæbu

Etablering av reservevannforsyning fra Trondheim til Klæbu, med mulighet for overføring motsatt veg.

Detaljprosjektering pågår. Trondheim kommunes andel er 10 % av kostnaden i Klæbu kommune og 40% av kostnaden i Trondheim kommune.

Kostnad: 9,2 mill kr

Tidsplan: 2017 – 2019

I 29: Forsterket overføring Kolstad PST – Huseby HB

Det legges ny ledning i ny trasé mellom Kolstad pumpestasjon og Huseby høydebasseng.

Kostnad: 10 mill kr

Tidsplan: 2023

7. Tiltaksliste

Tiltaksnr.	Kategori	Tiltak	Kalkyle (mill. kr)	År
Generelle forvaltnings-, dokumentasjon- og plantiltak				
F 1	Forvaltning	Lekkasjereduksjon		
F 2	Forvaltning	Informasjonssikkerhet		
F 3	Forvaltning	Brannvann		
F 4	Forvaltning	Pumpesoner		
F 5	Forvaltning	Reservevannforsyning – etablere kriterier for inn-/utkobling		
F 6	Forvaltning	Forvaltning og klausuleringstiltak for Jonsvatnet nedbørfelt		
F 7	Forvaltning	Forvaltning og klausuleringstiltak for Benna nedbørfelt		
F 8	Forvaltning	Utrede endringer i vannkvalitet i forbindelse med klimaendringer		
F 9	Forvaltning	Sammenslåing Trondheim og Klæbu i 2020		
F 10	Forvaltning	Tilbakeslagssikring		
F 11	Forvaltning	Strømningsmodell for Benna		
F 12	Forvaltning	Forvaltning av dammer		

Tiltaksnr.	Kategori	Tiltak	Kalkyle (mill. kr)	År
F 13	Forvaltning	Implementering av nytt driftskontrollsysten		
F 14	Forvaltning	Forum for regionalt samarbeid		
F 15	Forvaltning	Samle historisk materiale		
F 16	Planarbeid	Planer for ledningsfornyelse		
F 17	Planarbeid	Sikre kritiske ledninger		
F 18	Planarbeid	Vannforsterking for Trondheim sør/sørvest		
F 19	Planarbeid	Energiforbruk i vannforsyningasanlegg		
F 20	Planarbeid	Vurdere overtakelse av private stikkledninger		
Generelle investeringstiltak				
I 1	Ledningsfornyelse	Ledningsfornyelse og rehabilitering	769	2017 - 2028
I 2	Anlegg	Foryelse av vannkummer og brannventiler	48	2017 - 2028
I 3	Diverse anlegg	Tiltak ifm vegutbygging etc	332	2017 - 2028
I 4	Hovedanlegg	Fremtidige hovedanlegg	80	2021 – 2028
Kilder og vannbandlingsanlegg				
I 5	Vannverk	Planlegging og utbygging av utvidet vannbeh. for VIVA	455	2017-2024
I 6	Vannverk	Oppgradering av Jervan silanlegg	2	2017-2018
I 7	Vannverk	Kilvatnet – oppgradering av ventilasjon	1	2018
I 8	Vannverk	VIVA- Generell rehabilitering	2	2018-2019
I 9	Vannverk	Benna VBA – Generell rehabilitering	7	2022-2028
I 10	Vannverk	Råvannstunnel Jervan - VIVA	1	2018
I 11	Dammer	Rehabilitering av dammer	36	2017 – 2028
Pumpestasjoner og høydebasseng				
I 12	Stasjoner	Kuhaugen høydebasseng – nytt tak, utbedring av betong	20	2017-2018
I 13	Stasjoner	Steinan høydebasseng – rehabilitering og ombygging	13,3	2017-2023
I 14	Stasjoner	Vikåsen høydebasseng – nytt tak	0,5	2018
I 15	Stasjoner	Grostadaundet høydebasseng – nytt tak	0,5	2019
I 16	Stasjoner	Rehabilitering generell	27	2020 - 2028
I 17	Stasjoner	Nytt driftskontrollsysten	5,5	2017-2018
I 18	Stasjoner	Lundåsen/Øvre Sølverg pumpestasjon	2	2017
I 19	Stasjoner	Bratsberg høydebasseng	15	2020 - 2021
I 20	Stasjoner	Klefstadhaugen pumpestasjon	2	2017
I 21	Stasjoner	Jakobsli pumpestasjon	1,6	2017
Forsterking av vannforsyningssystemet				
I 22	Vannforsterking	Brannvannsforsyning	20	2017 - 2028
I 23	Vannforsterking	Vikåsen vanntunnel	209	2017 – 2021
I 24	Vannforsterking	Leinstrand/Klett	2,5	2017 - 2018
I 25	Vannforsterking	Klett – Spongdal	35	2017 - 2020
I 26	Vannforsterking	Bynesetledningen	4	2017
I 27	Vannforsterking	Kongsvegen forsterking	1	2021
I 28	Vannforsterking	Tiller-Bratssberg-Klæbu	9,2	2017 – 2019
I 29	Vannforsterking	Forsterket overføring Kolstad PST – Huseby HB	10	2023

Vedlegg 6. Prognose vannbehov 2015-2100

Dagens vannforbruk

Jonsvatnet forsyner i dag Trondheim kommune og Malvik kommune. Benna forsyner Melhus kommune og en del av Trondheim kommune.

Ut fra vannmålere er vannforbruket i 2015 vist som tabell 1.

Tabell 1: Vannforbruk i 2015. Kilde: Vedlegg til produksjonsrapport 2015

	Trondheim	Malvik	Melhus	Sum
Årlig prod.rapport m ³	19 035 119	1 799 062	1 662 719	22 496 900
Uttak Klett m ³	175 000		-175 000	
Vannforbruk 2015 m ³	19 210 119	1 799 062	1 487 719	22 496 900
Snitt m ³ /d	52 630	4 929	4 076	61 635
Snitt l/s	609	57	47	713
Befolkningsbosatt	184 960	13 500	15 900	214 360
Antatt tilknyttet	184 960	13 500	10 100	208 560
Døgnforbruk pr person l/p d	285	365	404	296

Merknad: Tall hentet fra produksjonsrapport 2015 Trondheim Bydrift Vann og avløp. Tall er justert med at uttak Klett på 175.000 m³ til TK er fratrukket leveranse Melhus og tillagt Trondheim. Vannmengde tilsvarer målt uttak. Kilde rapportsystem VIVA. Dette gir en økning i døgnforbruk pr. person for Trondheim fra 283 til 285 l/p d.

Antall tilknyttet i Melhus er anslag fra Melhus kommune.

Vannforbruk til spyling av filter ved VIVA kommer i tillegg til vannforbruket vist i tabell 1. Dette utgjorde 360 000 m³ i 2015 eller ca. 1,6 % av levert vann.

Trondheim kommune har i sin produksjonsrapport for 2015 gjort en vurdering av hvordan vannforbruket fordeles på ulike kategorier. Vi har justert denne beregningen med korreksjon for uttak Klett beskrevet i tabell 1. Dette gir et økt vanntap med 175.000 m³/år.

Vanntap utgjør 29 % av det totale forbruket i Trondheim, 5,55 mill. m³. Over 90 % av vanntapet er lekkasjer på ledningsnettet.

Vanntapet i Melhus og Malvik ser ut fra målingen å være større i Melhus og Malvik, mellom 40 og 50 %. Antar vi konservativt at disse er på 40 %, 1,31 mill. m³ blir det totale vanntapet i 2015 i forsyningsområdet på ca. 6,9 mill. m³ pr år.

Det er anslått at omrent halvparten av studentene i Trondheim ikke er registrert som bosatt, men har hjemmeadresse andre steder. Disse er ikke medtatt som tilknyttet i beregningen av døgnforbruk per person, men de blir en del av det spesifikke forbruket som fordeles ut over antall personer tilknyttet. Det antas at antall studenter i Trondheim vil øke i samme takt som befolkningen for øvrig.

Vannforbruket i Trondheim er analysert mer i detalj i tabell 2.

Tabell 2: Vannforbruk Trondheim 2015 fordelt på forbrukskategorier og antall bosatte

Sum levert vann	m³/d	19 210 119
Forbruk fakturert	m³/år	12 347 568
Person pr døgn	l/p d	183
Husholdningsforbruk	l/p d	150*
Nærings off. og privat	l/p d	33
Offentlig forbruk ikke fakturert	m³/år	1 308 700
Person pr døgn	l/p d	19
Sum forbruk	m³/d	13 656 268
Person pr døgn	l/p d	202
Vanntap m³/d		5 553 851
Person pr døgn	l/p d	82

Merknad: Spesifikt forbruk i husholdning er satt til 150 l/person og døgn ut fra erfaring fra målinger i Norge.

Utvikling bosetting

I tabell 3 under vist antatt befolkningsutvikling i Trondheimsregionen. Antatt befolkningsutvikling i Norge er også vist.

Tabell 3: Prognose for befolkningsutvikling i Trondheimsregionen 2015 - 2100

	2015	2020	2030	2040	2050	2060	2080	2100
Trondheim	184 960	197 663	220 729	238 251	253 013	266 513	294 192	319 225
Melhus	15 900	16 800	18 400	19 600	20 600	21 699	23 953	25 991
Malvik	13 500	14 300	15 600	16 600	17 700	18 644	20 581	22 332
Klæbu	6 000	6 200	6 900	7 400	7 800	8 216	9 069	9 841
Stjørdal	23 000	24 500	27 000	29 000	30 600	32 200	35 600	38 600
Skaun	7 700	8 400	9 200	9 800	10 200	10 700	11 900	12 900
Norge	5 165 800	5 435 000	5 916 000	6 331 000	6 691 000	7 048 000	7 780 000	8 442 000

Prognose for Norge tilsvarer SSBs hovedalternativ i prognose utgitt 21.06.16. Prognose for Trondheimsregionen baserer seg på prognose fra Trondheim Byplankontor utgitt 19.04.16 fram til 2050. Fra 2050 er brukt samme veksttakt som SSBs prognose hovedalternativ for Norge.

Hovedalternativet er et middelalternativ for vekst, men for både Byplankontoret og SSB sine prognosene er det laget et høyt og et lavt prognosealternativ. Alternativene viser at det er store utsikkerheter i prognosene. Sammenlignet med middelalternativet viser lavprognosene at befolkningen blir ca. 10 % lavere i 2050 og ca. 30 % lavere i 2100. Høyprognose viser at befolkningen blir ca. 20 % høyere i 2050 og ca. 70 % høyere i 2100.

Prognosene i tabell 3 gir folketallsøkning som vist i tabell 4 for forsyningsområdet for Jonsvatnet og Benna. Deler av Klæbu vil bli forsynt fra Trondheim fra 2020 når ledning mellom kommunene blir bygd. Trondheim vannverk vil være reservevannverk for hele kommunen.

Det er i dag ingen konkrete planer for reservevannforsyning til Stjørdal eller Skaun kommune.

Tabell 4: Økning i bosatte personer forsyningsområdet Trondheim vannverk.

	Tilknyttet	Økning fra 2015.							
		2015	2020	2030	2040	2050	2060	2080	2100
Trondheim	184 960	12 703	35 769	53 291	68 053	81 553	109 232	134 265	
Malvik	13 500	800	2 100	3 100	4 200	5 144	7 081	8 832	
Klæbu	0	3 000	3 200	3 900	4 400	4 800	5 216	6 069	
Sum Trondheim, Klæbu og Malvik	198 460	16 503	41 069	60 291	76 653	91 497	121 529	149 167	
Melhus	10 100	900	2 500	3 700	4 700	5 799	8 053	10 091	
Sum	209 460	17 403	43 569	63 991	81 353	97 296	129 582	159 258	

Framtidig vannforbruk

Vannforbruk for hver ny bosatt person anslås til 220 l/person og døgn. Dette ut fra antatt fordeling vist i tabell 5 under.

Tabell 5: Antatt spesifikt vannforbruk nye bosatte

Husholdningsforbruk	l/p*d	140
Næring	l/p*d	40
Offentlig forbruk ikke fakturert	l/p*d	10
Vanntap ledningsanlegg	l/p*d	30
Sum	l/p*d	220

Det spesifikke forbruket for nye bosatte er satt lavere i husholdning da mer vannsparende armatur antas brukt i nye boliger. Summen av daglig vannforbruk i husholdning og næring er satt til 180 liter/pr person mot antatt 183 liter i dag. Vanntap i ledningsanlegg antas mye lavere da det forutsettes at det i nye boligområder blir lagt tette ledninger med god kontroll i byggetid

I tabell 6 er økningen i forbruket som kommer av befolkningsøkningen beregnet.

Tabell 6: Antatt økning i vannforbruk av nye bosatte 2015-2100

Vekst i forbruk	2020	2030	2040	2050	2060	2080	2100
I/s	44	111	163	207	248	330	405
m³/d	3 800	9 600	14 100	17 900	21 400	28 500	35 000
m³/år	1 387 000	3 504 000	5 147 000	6 534 000	7 811 000	10 403 000	12 775 000

Ut fra disse forutsetningene er det framtidige vannforbruket beregnet i tabell 7.

I tabellen har vi inkludert en gradvis forventet reduksjon i det spesifikke vannforbruket i husholdningene og i næring og i offentlige på 15 l/p d i 2050 som følge av innføring av mer vannbesparende armatur og en mer bevisst holdning til vannsløsing.

I tråd med målsetting om en ytterligere reduksjon av vanntap i form av lekkasjer har vi lagt inn en gradvis reduksjon i vanntap med 1,7 mill. m³ pr. år fra 2050. Det er fortsatt et vanntap på over 5,1 mill. m³ i dagens transportsystem og 1,7 mill. m³ i ny bebyggelse totalt 6,8 mill. m³ eller 51 liter pr person og døgn. Dette tilsvarer 21 % av det antatte forbruket i år 2100. Det er ved behov potensielle til å senke vanntapet ytterligere i løpet av de neste 80 år.

Forbruk i maksimal døgnet er beregnet med en maks. døgn faktor på 1,2.

Intern vannforbruk i vannbehandlingsanleggene til for eks filterspyling kommer i tillegg til det beregnede vannforbruket.

Ved vurdering av kildekapasiteter må det legges til en sikkerhetsmargin for endring i befolkningsprognosør eller annen utvikling i det spesifikke vannforbruket.

Tabell 7: Antatt vannforbruk 2020-2100

	2020	2030	2040	2050	2060	2080	2100
Forbruk 2015 m³/år	22 500 000	22 500 000	22 500 000	22 500 000	22 500 000	22 500 000	22 500 000
Befolkningsvekst m³/år	1 387 000	3 504 000	5 147 000	6 534 000	7 811 000	10 403 000	12 775 000
Reduksjon vanntap m³/år	400 000	1 000 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
Reduksjon i eks vannforbruk m³/år	400 000	1 000 000	1 400 000	1 700 000	1 700 000	1 700 000	1 700 000
Forbruk m³/år	23 300 000	24 500 000	25 400 000	26 200 000	27 500 000	30 100 000	32 500 000
Forbruk m³/d	64 000	67 000	70 000	72 000	75 000	82 000	89 000
Spesifikt forbruk l/p d	283	266	257	248	245	243	242
Forbruk middel l/s	740	780	810	830	870	950	1 030
Forbruk maks døgn l/s	900	950	980	1 020	1 060	1 160	1 260

Vedlegg 7.

Vurdering av muligheter og konsekvenser ved å fjerne Litlvatnet som en del av vannforsyningssystemet i Trondheim

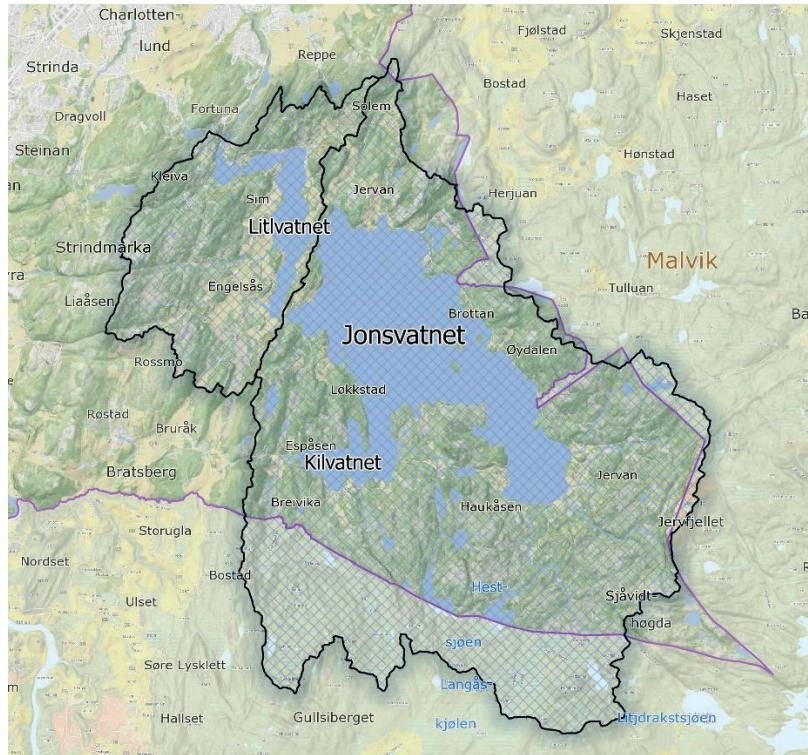
SBF2016F0546 - Fortrolig

Rapport

Vurdering av muligheter og konsekvenser ved å fjerne Litlvatnet som en del av vannforsyningssystemet i Trondheim

Forfatter(e)

Bjørnar Eikebrokk og Jon Røstum (Powel)



SINTEF Byggforsk

Vann og miljø

2016-11-22

SINTEF Byggforsk

Postadresse:

Postboks 4760 Sluppen

7465 Trondheim

Sentralbord: 73593000

Telefaks: 73592376

Foretakregister:
NO 948 007 029 MVA

Rapport

Vurdering av muligheter og konsekvenser ved å fjerne Litlvatnet som en del av vannforsyningssystemet i Trondheim

EMNEORD:
Emneord

VERSJON

DATO

2016-11-22

FORFATTER(E)

Bjørnar Eikebrokk og Jon Røstum (Powel)

OPPDRAKGIVER(E)

Trondheim kommune

OPPDRAKGIVERS REF.

Eli Holen

PROSJEKTNR

102011086

ANTALL SIDER INKL VEDLEGG:

14

SAMMENDRAG

SINTEF har fått i oppdrag å utføre en vurdering av de muligheter det vil gi og de konsekvenser det vil få dersom Litlvatnet utgår fra vannforsyningen fra Jonsvatnet ved at det bygges en dam i Valen mellom Storvatnet og Litlvatnet. I arbeidet har en tatt utgangspunkt i tidligere utførte rapporter og en har sammenstilt resultatene og foretatt en vurdering av resultatene. Vi har også vurdert tiltaket sett i lys av lokale, nasjonale og internasjonale mål og avtaler om vannforekomster, inklusiv drikkevannssikkerhet.

UTARBEIDET AV

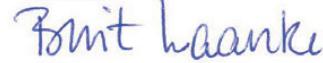
Bjørnar Eikebrokk og Jon Røstum (Powel)

SIGNATUR**KONTROLLERT AV**

Kamal Azrague

SIGNATUR**GODKJENT AV**

Berit Laanke

SIGNATUR

RAPPORTNR

SBF2016F0546

ISBN

GRADERING

Fortrolig

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING.....	3
2	Vurderingskriterier	3
2.1	Vannbehov og tilgjengelige drikkevannsressurser for Trondheim nå og i fremtiden	4
2.2	Vurderinger av vannkvalitet nå og i fremtiden.....	9
2.2.1	Konsekvenser for drikkevannsforsyningen fra Storvatnet	9
2.2.2	Vurdering av fremtidige endringer i råvannskvaliteten og konsekvenser for vannbehandlingsanlegget.....	9
2.2.3	Andre konsekvenser av en dam i Valen.....	10
2.2.4	Konsekvenser for vannmiljøet i Litlvatnet.....	11
2.3	Lokale, nasjonale og internasjonale mål for sikker vannforsyning	11
2.3.1	EUs Vanndirektiv.....	11
2.3.2	Nasjonale mål for vann og helse.....	12
2.3.3	Trondheim kommune PBL, Kommunedelplan.....	12
3	Oppsummering og konklusjoner	12
4	Referanser.....	14

1 INNLEDNING

SINTEF har fått i oppdrag å utføre en vurdering av de muligheter det vil gi og de konsekvenser det vil få dersom Litlvatnet utgår fra vannforsyningen fra Jonsvatnet ved at det bygges en dam i Valen mellom Storvatnet og Litlvatnet.

I arbeidet har en tatt utgangspunkt i tidligere utførte rapporter og en har sammenstilt resultatene og foretatt en vurdering av disse. Vi har også vurdert tiltaket i lys av lokale, nasjonale og internasjonale mål og avtaler om vannforekomster, inklusiv drikkevannssikkerhet.

Vurderingene som er foretatt har utgangspunkt i tidligere vedtatt Hovedplan for vannforsyning 2005-2013, hvor dam i Valen er nevnt på følgende måte (punkt 1.2):

For å kontrollere strømningen mellom Storvatnet og Litlvatnet i Jonsvatnet bygges en dam i Valen. Konsekvensutredning og tiltak for å begrense eventuelle negative konsekvenser legges fram for formannskapet før igangsetting av prosjektet. Litlvatnet opprettholdes som reservevann. Kompetansen i NTNU-miljøet bør brukes i arbeidet mht å finne en god løsning.

Forslaget forutsatte at Litlvatnet skulle opprettholdes som reservevann selv om Benna var vedtatt som ny alternativ vannkilde og reservevannkilde i samme hovedplan.

I forbindelse med at planprogrammet for kommunedelplan for vannforsyning 2016- 2028 (2014) ble vedtatt, ble tidligere vedtak gjentatt og en pekte videre på mulighetene for at Litlvatnet kunne tas ut som reservevannkilde og derved åpne for at området rundt vannet kunne benyttes til friluftsformål:

«Følgende FLERTALLSMERKNAD fra partiene Ap, H og FrP følger saken.
 Merknadsstiller viser til saksfremstillingen og til at bystyret ved behandlingen av Hovedplan for vannforsyning 2005-2013 vedtok at *"For å kontrollere strømningen mellom Storvatnet og Litlvatnet bygges en dam i Valen. Konsekvensutredning og tiltak for å begrense eventuelle negative konsekvenser legges frem for formannskapet før igangsetting av prosjektet. Litlvatnet opprettholdes som reservevann."* Siden den gang er arbeidet med Benna som reservervannskilde igangsatt. Merknadsstiller understreker at ved å ta ut Litlvatnet som reservevannkilde kan det åpne for at vannet og området rundt vannet benyttes til friluftsformål.»

2 Vurderingskriterier

Våre vurderinger tar utgangspunkt i både vannbehov og tilgjengelige vannressurser (dvs «nok vann») og effektene knyttet til vannkvalitet (dvs «godt vann»). Godt vann gjenspeiler både forhold knyttet til drikkevannskvalitet, men også til vannkildene i seg selv. I tillegg vil vi komme litt inn på andre effekter (behov for vannstandsregulering, mm.).

2.1 Vannbehov og tilgjengelige drikkevannsressurser for Trondheim nå og i fremtiden

I hvilken grad Trondheim vil ha nok vann i årene fremover vil i første rekke være avhengig av følgende faktorer:

- *Forventet befolkningsvekst* i Trondheims- regionen, noe som vil påvirke vannbehovet
- Fremtidig vannforsyning i regionen må videre sees i et større *regionalt perspektiv* hvor også kommuner utover de kommuner som i dag får/eller skal få vann fra Trondheim på sikt kan inngå i et større regionalt vannforsyningssystem.
- De forventede *klimaendringene* vil påvirke de tilgjengelig vannressursene til Trondheim, herunder også vannkvaliteten og vannbehandlingsbehovet.
- En *oppgradert vannbehandling* ved VIVA vil kreve mer vann enn dagens vannbehandlingsanlegg
- Avtalt *reservevannforsyning* til Klæbu
- *Tap* av vann på nettet (lekkasjer etc.)
- Endringer i *spesifikt vannforbruk* (industri, privat, offentlig)
- *Reguleringskrav* (minstevannføring Vikelva, avtale med Ranheim fabrikker om uttak av vann)
- Fremtidig *regional forsyning* i nabokommuner (Stjørdal, Skaun etc.)
- Hvordan man anvender Benna som reservevannkilde, herunder *styring* av felles vannressurser i Jonsvatnet og Benna

Leveringskapasitet for kildene Jonsvatnet og Benna er beregnet av Killingtveit og Alfredsen (2016), både dagens kapasitet og fremtidig kapasitet som følge av forventede klimaendringer. Leveringskapasiteten ble beregnet som den «*høyeste jevne tapping (m³/s) som alltid kan gjennomføres fra vannkilden i en gitt periode, uten at noen pålagte restriksjoner brytes*». Perioden som brukes er årekken på 50 år, fra 1962 til og med 2011. De pålagte restriksjonene og beregninger av leveringskapasitet inkluderer krav om minstevannføring i Vikelva, leveranse til Ranheim fabrikker og vannstandskrav (LRV og HRV) i Jonsvatnet.

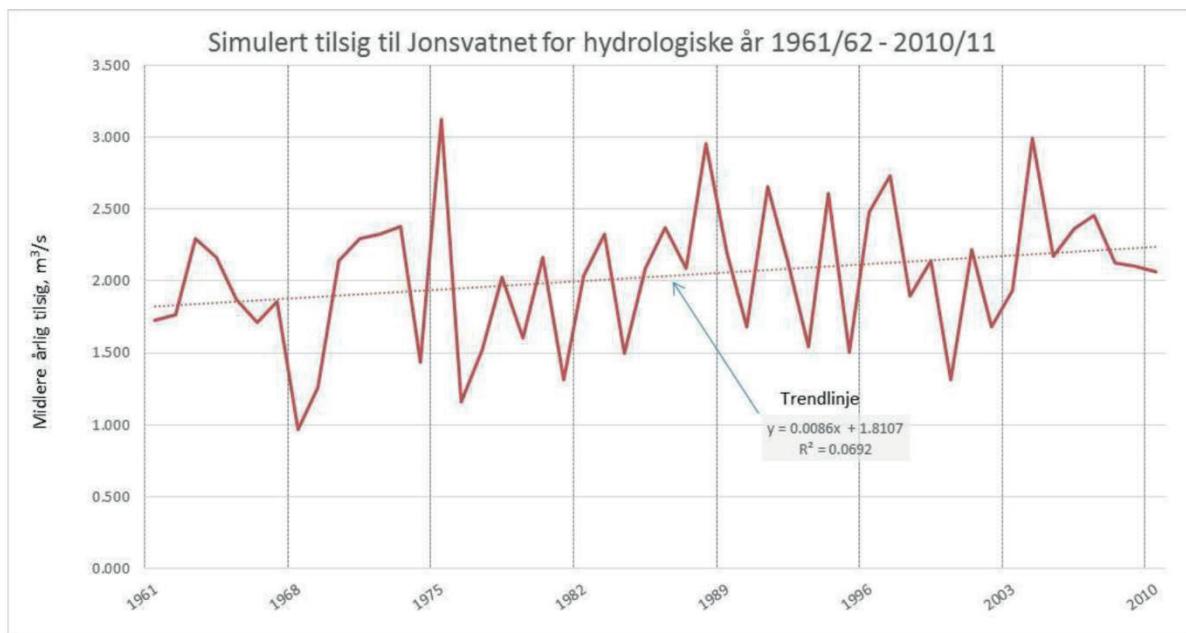
Killingtveit og Alfredsen (2016) konkluderer som følger: «*Vannkildene Benna og Jonsvatnet vil i hovedsak ikke bli negativt påvirket av de klimaendringene som ventes fram mot 2100, og leveringskapasitet under et framtidig klima fram mot 2100 blir like stor eller litt større enn i dag.*

Videre sier de at: «*Økt middeltilsig vil normalt også gi økt leveringskapasitet og -sikkerhet, men samtidig vil endret sesongfordeling av tilsiget kunne virke inn og modifisere dette bildet, for eksempel ved at det oppstår lengre tørkeperioder vår og sommer i enkelte år. Men siden begge vannkildene har store magasin vil kortvarige endringer jevnes ut og leveringskapasiteten kan øke, selv om noen tørkeperioder blir lengre og med lavere tilsig enn i dag.*

Selv om Killingtveit og Alfredsen (2016) konkluderer med at det blir en liten økning i de tilgjengelige vannressursene (5-10 %), så kan samtidig sannsynligheten for lengre sammenhengende tørkeperioder øke. Hyppigheten for ekstreme tørkeperioder er dog ikke beregnet. Dette må det tas høyde for når en skal foreta en samlet vurdering av kildekapasitet i forhold til fremtidig vannforbruk. Eksempler på

tørkeperioder hadde man i 2000/2001 og 2014, da man måtte senke minstevannføringen i Vikelva på grunn av en tørr høst og påfølgende tørr vår.

Det er også viktig å være klar over at beregningen av leveringskapasitet er basert på data fra en tidsserie på 50 år (1962- 2011). Denne tidsserien inkluderer tørrperioden 1968-1969 hvor midlere årlig tilsig var under 1000 l/s (se Figur 1). Det kan ha vært perioder i tidligere tider som har vært enda tørrere og det kan komme perioder i fremtiden som også blir tørrere enn dette selv om det jevnt over forventes mer nedbør i årene fremover.



Figur C4 Simulert årlig tilsig til Jonsvatnet 1961/62-2010/11 – middel for hydrologiske år

Figur 1. Simulert årlig tilsig for perioden 1961- 2011 for Jonsvatnet (Figur C4 i Killingtveit og Alfredsen (2016))

Killingtveit og Alfredsen (2016) beregnet leveringskapasiteten for hele Jonsvatnet (Storvatnet og Litlvatnet). For å anslå leveringskapasiteten til Storvatnet alene har vi tatt utgangspunkt i disse simuleringene, med en reduksjon for bortfall av Litlvatnet i tråd med tidligere beregninger utført av Sand (2006). Sand beregnet kildekapasiteten i Jonsvatnet med og uten bidrag fra Litlvatnet til henholdsvis 43,8 og 41,9 millioner m³/år. Det er forutsatt tapping fra Litlvatnet som skal dekke krav til minstevannføring (160 l/s) og Ranheim fabrikkers forbruk (70 l/s).

SINTEF har følgelig i sine vurderinger av leveringskapasitet fra Storvatnet alene lagt inn en reduksjon i leveringskapasitet på 1,9 millioner m³/år i tråd med beregningene utført av Sand (2006).

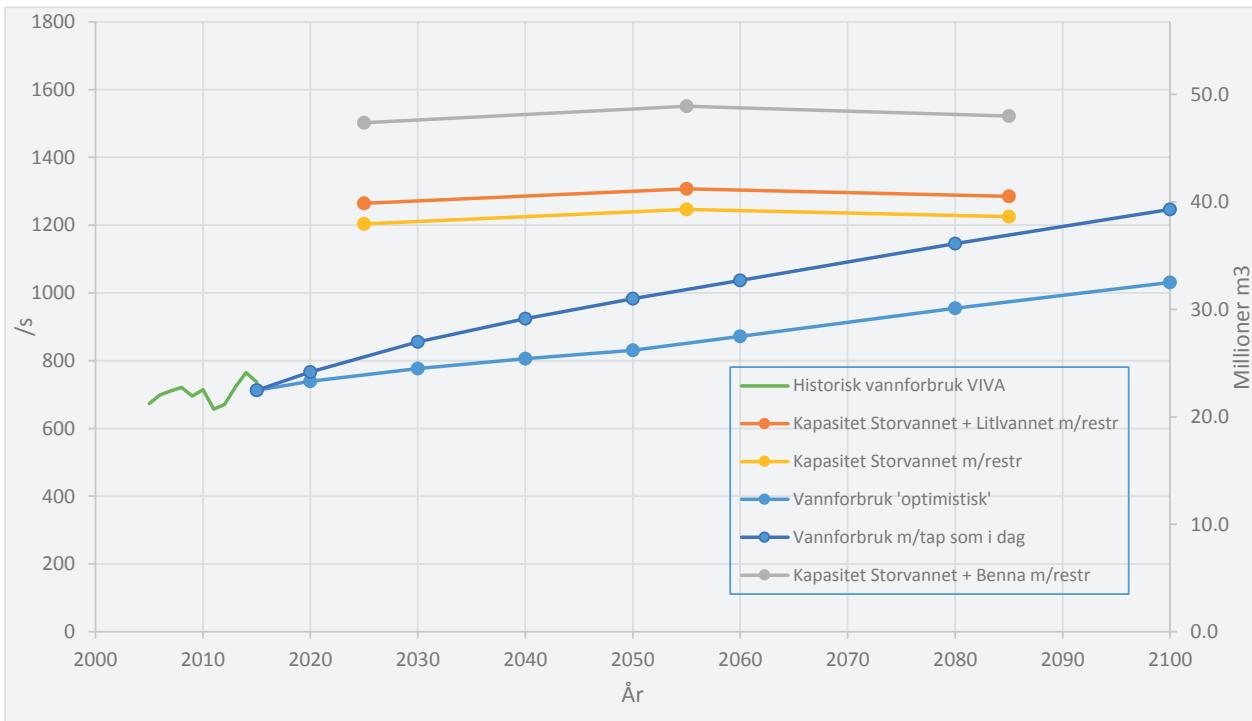
Beregningene for leveringskapasitet for Jonsvatnet tar utgangspunkt i at man utnytter magasinvolumentet mellom LRV og HRV fullt ut til drikkevannsformål. Praksis for Trondheim tidligere år har vært at en har benyttet deler av dette magasinvolumentet også til flomdemping for Vikelva. Ved flom i Vikelva vil det kunne bli kritisk i to kulverter i vassdraget, en under Ranheim Fabrikker og en annen der elven krysser E6. De senere år har det derimot vært liten bruk av Jonsvatnet til flomdemping. Nå brukes

flomdemping bare til demping av vårflo som en følge av stor forventet snøsmelting. Dersom kommunen som overordnet ansvarlig beredskap i kommunen ønsker å benytte Jonsvatnet også til flomdemping, vil dette redusere leveringskapasiteten til Jonsvatnet ytterligere. Killingtveit og Alfredsen (2016) inkluderte ikke flomdemping i sine beregninger, men Sand (2006) utførte beregninger som også inkluderte flomdemping og viste at dette ville redusere leveringskapasiteten med om lag 4 millioner m³/år (127 l/s i gjennomsnitt over året).

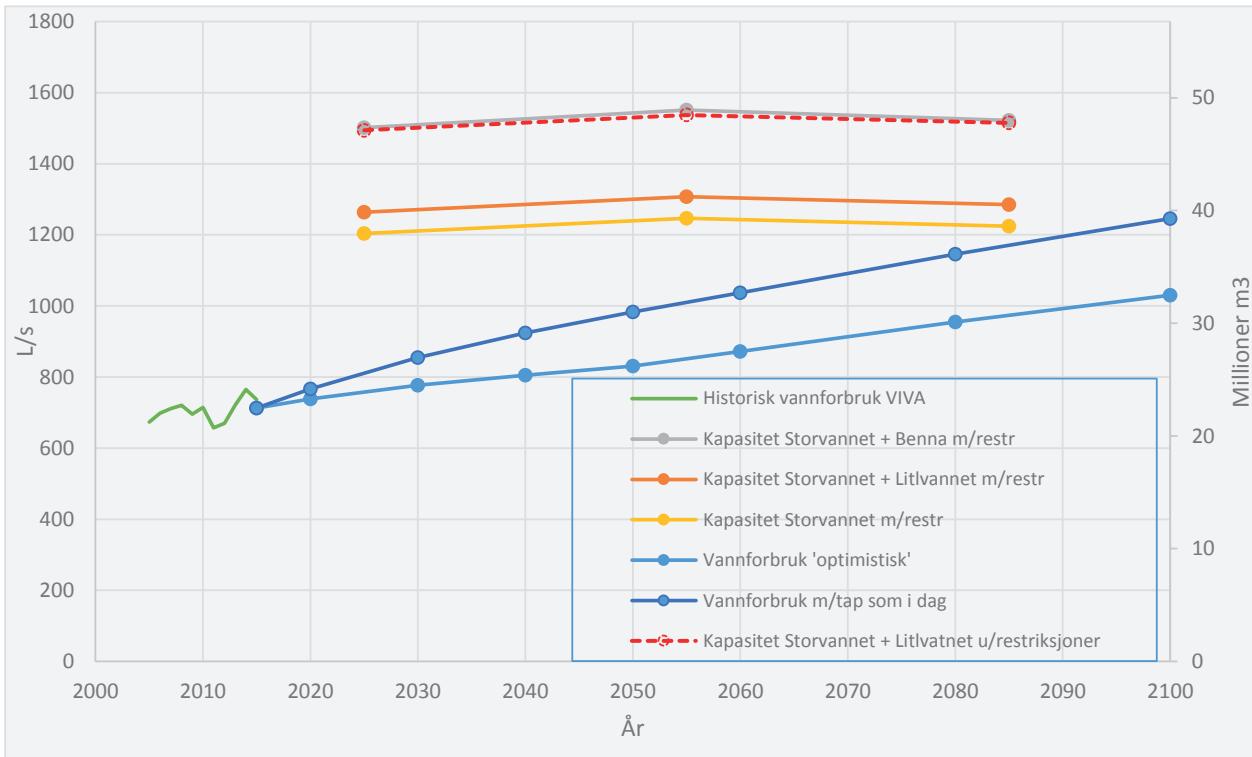
SINTEF har sammenstilt data for vannforbruk med data for leveringskapasitet for de ulike kildealternativer. Dette er vist i Figur 2. Forutsetningene for vannforbruk er som angitt i notat som inngår i Kommunedelplan for Vannforsyning 2018-2028 (Trondheim kommune, 2016). Prognosene for forventet befolkningsutvikling er utarbeidet av Trondheim Byplankontor for perioden frem til 2050. Etter 2050 er det blitt brukt data fra SSB for Norge. Det er forutsatt et vannforbruk for nye bosatte på 220 l/p/d. Dette tallet inkluderer forbruk både til husholdning, næring, offentlig forbruk og vanntap. Videre er fremtidig vannleveranse til Klæbu inkludert (20 l/s). Det er også antatt en reduksjon i spesifikt vannforbruk som en følge av en fremtidig innføring av vannsparende armatur etc. (1.1 millioner m³ pr år i 2050). Det er videre inkludert en fremtidig reduksjon av vanntap/lekkasjer på 1.2 millioner m³ i år 2050). Internt vannforbruk i vannbehandlingsanlegg er ikke inkludert.

Krav til minstevannføring på 160 l/s er beskrevet i tillatelsen til å ta ut vann fra Jonsvatnet fra NVE (1995). I vilkårene står det at drikkevannsforsyningen prioriteres høyere enn krav til minstevannføring i Vikelva: «*Disse vannføringene kan fravikes hvis kommunens vannforsyningsbehov krever det*». Leveransen til Ranheim fabrikker er videre en privat avtale mellom kommunen og fabrikken. I Figur 3 har vi derfor også lagt inn leveringskapasiteten for Jonsvatnet når kravet til minstevannføring og leveranse til Ranheim fabrikker ikke er inkludert (u/restriksjoner).

Det som er viktig å fokusere på i Figur 2 er skjæringspunktene mellom «kapasitetskurvene» (røde og oransje) og «vannforbrukskurvene» (farget blå). Dette representerer starttidspunktene for perioder med mulig vannmangel.



Figur 2. Historisk verdier og prognosenter for fremtidig vannforbruk («optimistisk» og «som i dag») og tilgjengelige vannmengder med bidrag fra ulike vannkilder



Figur 3. Tilsvarende figur som Figur 2, men en har i tillegg også vist effekten av kildekapasitet dersom drikkevannshensyn prioriteres før krav om minstevannføring og leveranse til Ranheim fabrikker slik som tillatelse fra NVE gir åpning for.

Ut i fra figurene ser en følgende:

- Som en følge av forventet fremtidig befolkningsøkning i regionen vil vannbehovet øke.
- Tidspunktet for når en eventuell vannmangel vil oppstå vil være avhengig av forhold slik som:
 - levering av minstevannføring i Vikelva
 - om Jonsvatnet skal brukes til flomdemping
 - fremtidig utvikling av vannforbruk og vanntap.
- Uten flomdemping og med vannforbruk/vanntap som i dag («Vannforbruk/tap som i dag») vil det kunne oppstå mangel på vann fra ca. år 2080.
- Med flomdempning tilsvarende et volum på 4 millioner m³ og med vannforbruk/vanntap som i dag («Vannforbruk/tap som i dag») vil vannmangel kunne inntrefte fra år 2050-2060.
- Dersom kommunen klarer å redusere vanntapet og forbrukerne reduserer sitt spesifikke vannforbruk («Vannforbruk optimistisk») vil en ha nok vann frem til nærmest år 2100 uavhengig av hvilke kildealternativer og scenarier det er snakk om.
- I forhold til når en eventuell vannmangel vil kunne oppstå, representerer bidraget fra Litlvatnet en utsettelse på om lag 5-10 år gitt at alle krav til minstevannføring skal opprettholdes med vann fra Litlvatnet. Dersom kommunen derimot benytter seg av retten som er angitt i tillatelsen fra NVE og prioriterer drikkevannshensyn foran minstevannføring og leveranse til Ranheim fabrikker (Figur 3), vil bidraget fra Litlvatnet medføre at arbeidet med å finne en enda større vannkilde kan utsettes til etter år 2100.
- Jonsvatnet samlet med (Storvatnet og Litlvatnet) vil uten restriksjoner (minstevannføring og leveranse til Ranheim fabrikker) ha om lag samme leveringskapasitet som kurven for Storvatnet og Benna til sammen (med restriksjoner).
- Ved levering fra Benna i tillegg til levering fra Storvatnet vil vannmangel ikke oppstå i analyseperioden frem til 2100. En slik levering innebærer imidlertid at en «bruker» av sikkerheten som reservevannforsyningen representerer. Dersom noe hender ved VIVA/ Jonsvatnet og levering derfra stopper opp, kan Benna i dag levere nok vann bare i ca. 6 måneder i et tørrår.

Det bør poengteres at det er stor usikkerhet i de underliggende befolkningsprognosene, klimaprognosene og stipulerte fremtidige verdier for vanntap og spesifikt vannforbruk. De optimistiske prognosene for vannforbruk forutsetter en stor og langsigtig innsats fra Trondheim kommune for å redusere tap av vann/lekkasjer, samt for å oppnå en reduksjon i spesifikt vannforbruk hos abonnementene. En oppgradering av vannbehandlingen med tanke på styrking av barrierene samt redusere innholdet av naturlig organisk materiale (NOM), vil øke vannforbruket knyttet til drift av vannbehandlingsanlegget. Det samme vil skje som følge av en eventuell økning av fargetallet i vannkilden.

Selv om det er en trend til økt årsmiddelavrenning, vil det likevel kunne oppstå tilsvarende tørre perioder som i 1968/1969 hvor midlere årlig tilsig var under 1000 l/s. I fremtiden må en ta høyde for tilsvarende tørrværsperioder og sågar kanskje enda mer kritiske perioder enn 1968/1969. Vannforsyning er en kritisk infrastruktur som samfunnet forventer skal virke hele tiden. Killingtveit og Alfredsens beregninger er basert på data for perioden 1962-2011, og en har således et gjentaksintervall på bare 50 år. Til sammenligning kan det nevnes at dammer for kraftproduksjon er dimensjonert for et gjentaksintervall på 1000 år.

Eidnes (2005) viste at strømmen i Valen har skiftende retning og i 48 % av tiden under måleperioden fra 1.august 2004 til 1.august 2005 strømmet det vann inn i Litlvatnet fra Storvatnet og i 46 % av

tiden strømmet det fra Litlvatnet til Storvatnet. I måleperioden ble det registrert 5 tilfeller av langtids utstrømning fra Litlvatnet til Storvatnet med varighet på anslagsvis 1-3 uker. Selv om strømningshastighetene er forholdsvis lave (1,5 cm/s i middelverdi), blir vannvolumene som transporterer ut og inn i Storvatnet likevel store, ca. 30 000 m³/døgn.

Selv om tillatelsen til å ta ut vann fra Jonsvatnet åpner for at kravene til minstevannsføring i Vikelva kan fravikes hvis kommunens vannforsyningsbehov krever det, må kommunen spørre seg om det er riktig ambisjonsnivå å basere seg på en «tørrlegging» av Vikelva. Dette vil særlig være en problemstilling når en nærmer seg perioden før en ny vannkilde må etableres. Som et ekstra beredskapstiltak i en nødsituasjon er situasjonen derimot en helt annen.

2.2 Vurderinger av vannkvalitet nå og i fremtiden

En dam i Valen vil kunne påvirke vannkvaliteten på ulike måter. Vi vil i det følgende skille mellom:

- 1) Konsekvenser for drikkevannsforsyningen fra Storvatnet
- 2) Konsekvenser for vannbehandlingsanlegget og andre konsekvenser for vannforsyningen
- 3) Konsekvenser for vannmiljøet i Litlvatnet

2.2.1 Konsekvenser for drikkevannsforsyningen fra Storvatnet

Vannkvaliteten i Litlvatnet har hatt en positiv utvikling de senere år og vannkvaliteten her er også tilfredsstillende for bruk i et vannforsyningssystem. Litlvatnet har likevel jevnt over en dårligere vannkvalitet (nitrogen, fosfor, turbiditet, farge, mikroorganismer) enn Storvatnet (Nøst, 2016). En dam i Valen kan derfor antas å bedre vannkvaliteten i Storvatnet ved at en unngår de tilfeldige innstrømningene fra Litlvatnet (Eidnes, 2005).

En dam i Valen vil videre innebære at Litlvatnet med tilhørende nedbørfelt ikke lenger inngår i vannforsyningssystemet. Eksisterende og fremtidige forurensningskilder rundt Litlvatnet vil derfor ikke lenger representere noen direkte fare for vannforsyningen. Arealene/nedbørfeltet kan derved frigjøres til friluftsformål slik som angitt i politiske vedtak.

Ut fra et sikkerhetsperspektiv vurderer vi det likevel slik at en generell økt aktivitet rundt Litlvatnet også vil kunne medføre økt aktivitet rundt Storvatnet, med den økte forurensningsfarene som dette innebærer. Hvis man mot formodning også åpner for økt utbygging rundt Litlvatnet, vil aktiviteten og dermed også forurensningsfarene øke ytterligere.

Økt press i området vil også innebære større utfordringer med å håndheve de vedtatte restriksjoner i nedbørfeltet.

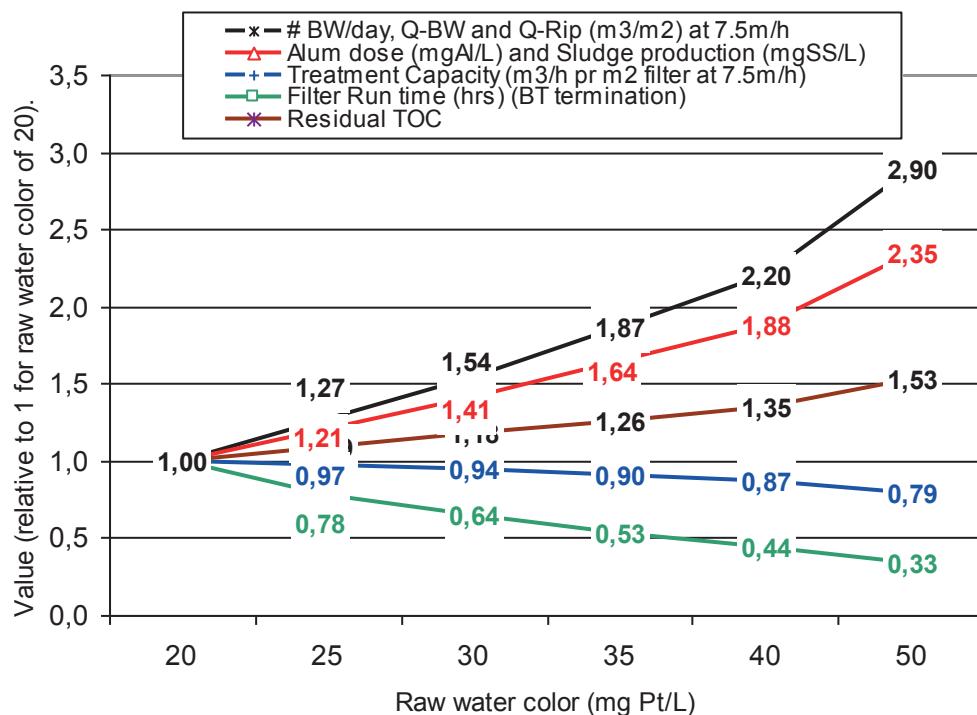
2.2.2 Vurdering av fremtidige endringer i råvannskvaliteten og konsekvenser for vannbehandlingsanlegget

En fremtidig endring i avrenningsmønster og avrenningsfordeling over året, med en økt avrenning på høst/vinter slik Killingtveit og Alfredsen (2016) angir, vil også kunne medføre endringer i

vannkvaliteten. Dette kan gi økt innhold av naturlig organisk materiale (NOM)/fargetall på høsten. Videre vil et varmere klima og økt vekstsesong/primærproduksjon kunne gi et økt NOM-innhold og mer alger. Alger har så langt ikke vært noe problem for drikkevannsforsyningen fra Jonsvatnet, hverken hva gjelder lukt og smak eller algetoksiner.

NOM-innholdet målt som fargetall i Jonsvatnet har historisk ligget i området 12 – 14 mg Pt/l. Dette vil kunne øke som en følge av klimaendringene, selv om erfaringene fra Norge og Sverige viser at den fargetallsøkningen man har observert i store deler av Norden de siste 20-30 år har vært liten nord for 62. breddegrad.

I beregningene av fremtidig vannforbruk (Figur 2) har vi tatt høyde for et økt forbruk av spyle- og modningsvann (50 l/s i år 2060) ved en oppgradert vannbehandling slik som beregnet av Asplan Viak (2016). Videre har vi lagt inn en ytterligere økning på 25 % som en følge av klimaendringer og tilhørende økt fargetall til nivåer på 20 i 2060 og videre til 25 mg Pt/L i år 2100. Dette innebærer et stipulert vannforbruk til filterspyling og filtermodning på henholdsvis 62,5 l/s i 2060 og 75 l/s i 2100. Estimat for økt spylebehov for å ta høyde for en eventuell fremtidig fargetallsøkning i råvannet er hentet fra tidligere forskning utført ved SINTEF (Eikebrokk, 2004). Dette er vist i Figur 4 hvor konsekvensene av en fargetallsøkning utover 20 mg Pt/l er vist.



Figur 4 Modellerte effekter av økt råvannsfarge på koagulering/filtrering (Eikebrokk et al. 2004).

2.2.3 Andre konsekvenser av en dam i Valen

Vi ser også en del andre konsekvenser av en dam i Valen, herunder følgende:

- Det kan bli utfordrende å regulere vannstanden i de to vannene (oppstuvning under flom; nytt reguleringsregime med nye grenser for høyeste og laveste regulerte vannstand, etc). Dette vil bli en konsesjonssak ovenfor NVE.
- Å skille de to vannene kan tenkes å føre til uheldige effekter på vannmiljøet (eutrofiering, artsmangfold etc.), noe som kan komme i konflikt med EUs vanndirektiv.
- Det vil være behov for å heve vannstanden i Storvatnet og/eller senke vannstanden i Litlvatnet. Dette vil kunne få konsekvenser for bruk av private eiendommer, naust, veg langs med vannet og landbruk.
- En dam i Valen vil hindre ferdseilen gjennom Valen med båt/kano/kajakk om sommeren og på isen om vinteren.

2.2.4 Konsekvenser for vannmiljøet i Litlvatnet

Utviklingen av vannkvaliteten i Jonsvatnet overvåkes jevnlig og det blir årlig utarbeidet en sammendragsrapport som viser resultater og vurderinger¹.

Rapportene viser at innholdet av *E.coli* utover 2000-tallet har stabilisert seg på et gunstig lavt nivå i alle deler av Jonsvatnet. Særlig gjelder dette i dypvannet. Innholdet av totalt fosfor har blitt merkbart lavere i alle deler av Jonsvatnet i løpet av de siste 20 årene, men Litlvatnet har fortsatt de høyeste verdiene. Også fargetall, nitrogen og turbiditet er høyere i Litlvatnet enn i Storvatnet.

En dam i Valen som begrenser vannutskiftingen mellom Storvatnet og Litlvatnet vil derfor snarere øke enn redusere fosforinnholdet i Litlvatnet. Følgelig vil en dam i Valen kunne medføre økt fare for eutrofiering og algevekst i Litlvatnet i et fremtidig varmere klimascenario.

Den indre delen av Litlvatnet har betydelig høyere innhold av nitrogen enn andre deler av Jonsvatnet. Dette viser at det er høyere organisk belastning i Litlvatnet enn i andre deler av Jonsvatnet. Det er grunn til å anta at en dam som begrenser vannutskiftningen vil føre til enda høyere organisk belastning i Litlvatnet og større forbruk av oksygen i vannmassene. Vannkvaliteten i Litlvatnet vil følgelig kunne bli dårligere som en følge av en dam i Valen.

2.3 Lokale, nasjonale og internasjonale mål for sikker vannforsyning

2.3.1 EUs Vanndirektiv

Norge har gjennom EØS-avtalen sluttet seg til EUs vanndirektiv. Dette direktivet setter klare og konkrete mål om miljøforbedringer og legger rammene for hva som er god forvaltning av vann og vassdrag. For å sikre gjennomføringen av vanndirektivet i Norge har myndighetene utarbeidet en norsk Vannforskrift. Denne omfatter vurderinger av miljøtilstanden i vann/vassdrag og aktuelle forbedringstiltak. En god miljøtilstand skal være en tilnærmet naturtilstand for vannforekomsten, og skal også innebære at vannforekomsten brukes på en bærekraftig måte.

§ 4 i Vannforskriften definerer overordnede miljømål for overflatevann: «*Tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand...*»

¹ <http://www.trondheim.kommune.no/content/1117723470/Rapporter-om-vannovervaking-i-Trondheim>

Det er viktig å være klar over at beskyttelse av drikkevannskilder var et viktig mål ved etableringen av EUs vanndirektiv.

Den europeiske vannorganisasjonen EurEau har i en nylig uttalelse² påpekt behovet for at EU må gjøre mer for å beskytte overflatevann fra forurensning, noe som anses som nødvendig for at en skal kunne levere rent og sikkert drikkevann nå og i fremtiden.

2.3.2 Nasjonale mål for vann og helse

Regjeringen vedtok i 2014 nasjonale mål for vann og helse i Norge³. Målene innebærer ambisjoner om en økt innsats og fokus på vannområdet. Disse målene er et resultat av WHO's Protokoll for vann og helse. Protokollen forplikter nasjonale myndigheter til å utarbeide nasjonale mål og påse at de fastsatte målene oppfyller, noe som blant annet vil innebære økt oppmerksomhet på vannverkenes forpliktelser til å sørge for at abonnentene til enhver tid får rent drikkevann. Klimaendringene forventes å påvirke vannkvaliteten i drikkevannskildene.

Det er satt konkrete mål om beskyttelse av drikkevannskilder mot forurensing (side18):

«Drikkevannskilder skal gjennom prosesser etter relevant regelverk beskyttes mot forurensninger slik at behovet for vannbehandling til drikkevann blir minst mulig».



2.3.3 Trondheim kommune PBL, Kommunedelplan

Trondheim kommune (2014) har tatt inn nedbørfelt til drikkevannskilder som egne hensynssoner i kommuneplanens arealdel. Under «Retningslinjer og bestemmelser» i Kommuneplanens arealdel 2012-2024 fremgår det av § 38.2 at: «Ved utøvelse av kommunal myndighet og eierskap skal drikkevannsinteressen være overordnet alle andre interesser innenfor hensynssonene.».

3 Oppsummering og konklusjoner

I det følgende gis det en oppsummering av de konsekvenser og muligheter det vil ha ved at det etableres - eller ikke etableres - en dam i Valen.

² <http://www.euractiv.com/section/health-consumers/opinion/eu-must-do-more-to-safeguard-surface-water/>

³

http://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/vann/Protokoll_om_vann_og_helse/nasjonale_maal_for_vann_og_helse.15130/binary/Nasjonale%20m%C3%A5l%20for%20vann%20og%20helse

Med dam i Valen

- Litlvatnet og dets nedbørfelt vil ikke lenger være en del av nedbørfeltet til Trondheims vannforsyning.
- Beskyttelsestiltakene i nedbørfeltet kan vurderes frigitt til friluftsformål.
- Økt aktivitet vil kunne tillates rundt Litlvatnet som allerede i dag er det området med mest aktivitet.
- Tidligere aktiviteter som nå er forbudt ved restriksjoner kan gjenopp tas.
- Avtaler om driften av landbrukseiendommer kan reforhandles.
- Hytter i nedbørfeltet til Litlvatnet (ca 200) kan få innlagt vann og gis utslippstillatelse med tilknytting til kommunalt avløpsnett.
- En mulighet for oppmykning av dispensasjonspraksis i LNF soner
- Økt aktivitet rundt Litlvatnet vil igjen kunne medføre økt aktivitet også rundt Storvatnet og tilhørende potensiell forurensningsfare.
- Tilrenningen til Jonsvatnet vil minke med ca 20 %.
- Tilgjengelige leveringskapasitet fra vannforsyningssystemet fra Jonsvatnet vil minke og tidspunktet for når Trondheim kommune må finne seg en ny vannkilde vil komme tidligere.
- Etablering av dam krever konsesjonsbehandling (NVE) og må vurderes ihht Vannforskriften
- Behov for reguleringsregime av vannstandene i Storvatnet og Litlvatnet (heving av Storvatnet og/eller senkning av Litlvatnet).
- Vannstandsendringer vil få konsekvenser for praktisk bruk av private eiendommer, naust rundt vannet og ferdsel gjennom Valen.
- Vannutskiftingen og derved vannkvaliteten i Litlvatnet vil kunne påvirkes i negativ retning (eutrofiering, alger etc.) og den naturlige vannbalansen vil endres. Dette kan bidra til større anriking/omsetning av næringssalter og organisk belastning i vannmassene. Vannkvaliteten vil dermed kunne påvirkes i negativ retning med fare for økt eutrofiering og mer labile forhold for mulig økt algeproduksjon.

Uten dam i Valen

- Man reduserer ikke leveringskapasiteten
- Utsetter tidspunktet for når en mulig vannmangel vil inntreffe
- Nedbørfeltet vil fortsatt være en del av nedbørfeltet til Trondheims vannforsyning
- Beskyttelsestiltakene i nedbørfeltet må videreføres
- Det vil periodevis strømme vann fra Litlvatnet gjennom Valen og inn i Storvatnet
- Ingen økning av potensiell forurenende aktiviteter bør tillates

Både internasjonale, nasjonale og lokale målsetninger vektlegger at drikkevannshensyn skal tas spesielt hensyn til og det er behov for ytterligere tiltak for å sikre vannforsyningen i et langsiktig perspektiv.

Viktigheten av å ha et langsiktig tidsperspektiv gjelder særlig for valg av kilde og kildekapasitet. I et 100 års perspektiv som er relevant når det gjelder valg av kilde vil fremtidig regional utvikling spille inn. Dette gjelder for eksempel i forhold til regionalt samarbeid knyttet til drikkevann ut over de kommuner som allerede har en avtale med Trondheim kommune. Erfaringer fra andre nordiske land går også i retning av etablering av større regionale vannverk. Et fremtidig samarbeid i form av et regionalt vannforsyningssystem må en følgelig ta høyde for allerede i dag og eventuelle tiltak i

nedbørfeltet til hovedvannkilden Jonsvatnet må følgelig vurderes i henhold til dette. Det dukker ikke opp noen nye vannkilder med god råvannskvalitet i regionen.

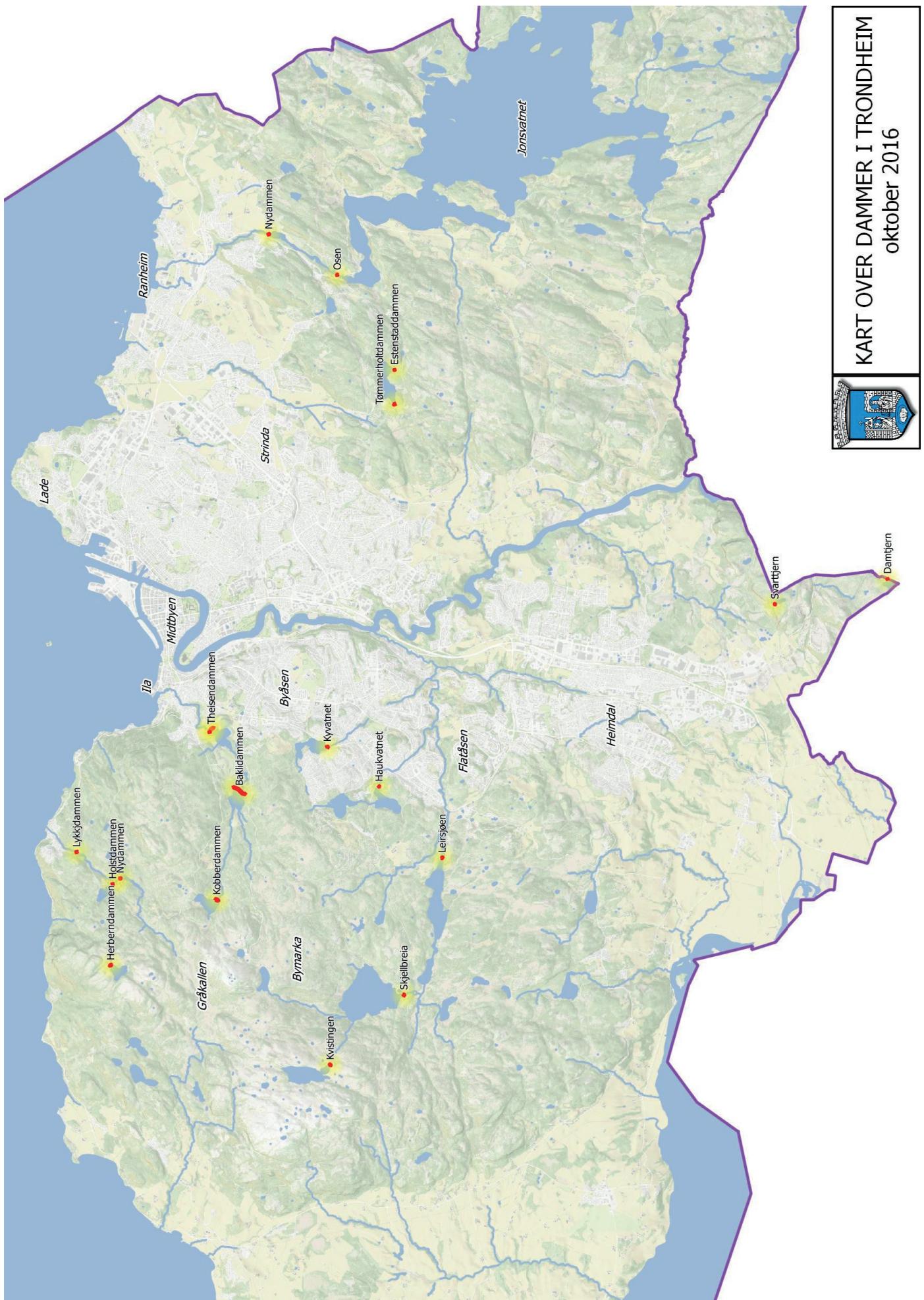
Særlig viktig er det å skille mellom reversible og irreversible tiltak. For eksempel vil en utbygging i nedbørfeltet være en et eksempel på en irreversibel prosess. Ved å åpne bare for friluftsformål er risikoen for forurensing mindre. En boligbygging rundt Litlvatnet vil medføre økt forurensingsrisiko ved blant annet økt trafikk og ferdsel også rundt Storvatnet. Det er følgelig viktig at politikerne holder fast på sitt vedtak om at området kun benyttes til friluftsformål - ingen utbygging.

Erfaringer fra andre sammenlignbare vannverk viser at det politisk sett kan være vanskelig å stå ved opprinnelige målsettinger og vedtak med formål å sikre vannforsyningen. En eventuell frigjøring av nedbørfeltet til Litlvatnet, selv bare til frilufts-/rekreasjonsformål, må vurderes i lys av dette.

4 Referanser

- Asplan Viak (2016). VIVA – Utredning av renseprosess. Foreløpig utkast av 12.05.2016.
- B. Eikebrokk, R.D. Vogt and H. Liltved (2004). NOM increase in Northern European source waters: discussion of possible causes and impacts on coagulation/contact filtration processes. *Water Science and Technology: Water Supply*, Vol 4, No 4, pp 47–54 © IWA Publishing.
- G. Eidnes (2005). Vannutskifting mellom Storvatnet og Litlvatnet i Jonsvatnet. Årsaker og tiltak. SINTEF rapport STF80MK F05297.
- Å. Killingveit og K. Alfredsen (2016). Virkning av klimaendringer på leveringskapasitet for vannforsyning fra Jonsvatnet og Benna. IVM Report B1-2016-2.
- T. Nøst (2016). Vannovervåking i Trondheim. Resultater og vurderinger 2015. Rapport nr. TM 2016/01. ISBN 978-82-7727-135-4.
- K. Sand (2005). Kvalitetssikring av beregnet produksjonskvalitet for Jonsvatnet. Sweco Grøner rapport R564512-R01.
- Trondheim kommune (2014). Retningslinjer og bestemmelser” i Kommuneplanens arealdel 2012-2024. <http://www.trondheim.kommune.no/content/1117731328/Kommuneplanens-arealdel-2012-2024>.
- NVE (1995). Tillatelsen til å ta ut vann fra Jonsvatnet til Trondheim vannverk i Trondheim kommune.

Kartvedlegg



Trondheim kommune
Byutvikling
Postboks 2300 Torgarden
7004 Trondheim

www.trondheim.kommune.no

Trykk: Skipnes Kommunikasjon

