



BERGEN
KOMMUNE

Hovedplan for vannforsyning 2019–2028



Bystyrevedtak

Hovedplaner for vannforsyning og avløp 2019-2028

Bergen bystyre behandlet saken i møtet 19.06.2019 sak 205/19 og fattet følgende vedtak:

1. Hovedplan for vannforsyning 2019 – 2028 godkjennes og legges til grunn for innsatsen innenfor vann- og avløpsvirksomheten i Bergen kommune i planperioden.
2. Hovedplan for avløp og vannmiljø 2019 – 2028 godkjennes og legges til grunn for innsatsen innenfor vann- og avløpsvirksomheten i Bergen kommune i planperioden.

Merknad

Bergen bystyre har vedtatt at 1% av vannledningsnettet skal fornyes pr. år. Dette har så langt vist seg å være vanskelig å oppnå ifølge Vann- og avløpsetaten. Bergen bystyre ber om at arbeidet intensiveres for å minst nå vedtatt målsetning.

Bergen bystyres behandling

Følgende representanter tok ordet:
Reidar Staalesen (A), Norvald Bjarne Visnes (H), Diane Alexandra Berbain (SV) og Mathias Hunskaar Furevik (R).

Forslag fremsatt i bystyret:

Norvald Bjarne Visnes (H) fremsatte på vegne av H følgende tilleggsforslag til punkt 1:

«Med bakgrunn i Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) som ble iverksatt 1. Januar 2017, ber Bystyret om at gjeldende klausuleringsbestemmelser og restriksjoner for allmennheten blir gjennomgått og oppdatert. Endringsforslag legges frem for bystyret i egen sak.»

Mathias Hunskaar Furevik (R) fremsatte på vegne av R følgende tilleggsforslag:

«Bystyret viser til forslag til hovedplan for vannforsyning side 28, siste avsnitt, der det heter at «... større tiltak som etablering av nye tak [på høydebasseng], gjenstår». Bystyret ber byrådet legge frem sak om hvordan disse tiltakene følges opp i løpet av andre halvår 2019.»

Merknad fremsatt i bystyret:

Diane Alexandra Berbain (SV) fremsatte på vegne av SV følgende merknad:

«Bergen bystyre har vedtatt at 1% av vannledningsnettet skal fornyes pr. år. Dette har så langt vist seg å være vanskelig å oppnå ifølge Vann- og avløpsetaten. Bergen bystyre ber om at arbeidet intensiveres for å minst nå vedtatt målsetning.»

Votering:

Innstillingen ble vedtatt enstemmig.

Tilleggsforslag til punkt 1 fra H, fremsatt av Norvald Bjarne Visnes (H), fikk 23 stemmer (H+FrP+MDG+PDK) og var dermed falt.

Tilleggsforslag fra R, fremsatt av Mathias Hunskaar Furevik (R), fikk 26 stemmer

(H+FrP+MDG+R+PDK+UAV) og var dermed falt.

Merknad fra SV, fremsatt av Diane Alexandra Berbain (SV), ble vedtatt med 45 stemmer (A+SV+KrF+MDG+V+R+Sp+UAV).

Komite for miljø og byutvikling behandlet saken i møtet 06.06.2019 sak 197/19 og avgav følgende innstilling:
Med unntak av merknad er komiteens innstilling likelydende med bystyrets vedtak.

Byrådet behandlet saken i møtet 23.05.2019 sak 236/19
Byrådet innstiller til bystyret å fatte følgende vedtak:
Byrådets og komiteens innstilling er likelydende.



Innhold

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Vann i den moderne byen | 7 |
| 2 | Hovedplan for vannforsyning, plansystem og formål | 10 |
| 2.1 | Plansystemet | 10 |
| 2.2 | Formål og oppbygging | 10 |
| 3 | Bergens vannforsyning | 11 |
| 3.1 | Historie | 11 |
| 3.2 | Dagens vannforsyningssystem | 12 |
| 3.3 | Viktige utviklingstrekk | 14 |
| 3.3.1 | Samkjøring av vannbehandlingsanleggene | 14 |
| 3.3.2 | Utvidet vannbehandling | 14 |
| 3.3.3 | Redusert vannforbruk | 14 |
| 3.3.4 | Hovedfokus i planperioden 2019 – 2028 | 14 |
| 4 | Lovgrunnlag og myndighetskrav | 16 |
| 5 | Sikker vannforsyning, kvalitet | 19 |
| 5.1 | Innledning | 19 |
| 5.2 | Mål | 19 |
| 5.3 | Status | 19 |
| 5.3.1 | Vanntilsigsområder og kilder | 19 |
| 5.3.2 | Klimatilpasning | 22 |
| 5.3.3 | Tilstrekkelig vannbehandling | 23 |
| 5.3.4 | Kritiske punkt i vannforsyningssystemet | 25 |
| 5.4 | Tiltak | 27 |
| 6 | Sikker vannforsyning, mengde | 28 |
| 6.1 | Innledning | 28 |
| 6.2 | Mål | 28 |
| 6.3 | Status | 28 |
| 6.3.1 | Vannforbruk | 28 |
| 6.3.2 | Kildekapasitet | 29 |
| 6.3.3 | Vannbehandlingskapasitet | 29 |
| 6.3.4 | Vanndistribusjonssystemet | 30 |
| 6.3.5 | Nødvann | 35 |
| 6.3.6 | Råvannskildene i Bergen vannverk i et langsiktig perspektiv | 36 |
| 6.4 | Tiltak | 37 |
| 6.4.1 | Vannproduksjon og kilder | 37 |
| 6.4.2 | Vanndistribusjon | 37 |
| 7 | Vassdragsanlegg (dammer og rørgater) | 39 |
| 7.1 | Innledning | 39 |
| 7.2 | Mål | 39 |
| 7.3 | Status | 39 |
| 7.4 | Tiltak | 39 |
| 8 | Energiledelse | 40 |
| 8.1 | Innledning | 40 |
| 8.2 | Mål | 40 |
| 8.3 | Status | 40 |
| 8.3.1 | Vannproduksjon | 40 |
| 8.3.2 | Vanndistribusjon | 41 |
| 8.4 | Tiltak | 41 |

| | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9 | Myndighetsrollen | 42 |
| 9.1 | Innledning | 42 |
| 9.2 | Mål | 42 |
| 9.3 | Status | 42 |
| 9.3.1 | Nye anlegg | 42 |
| 9.3.2 | Regelverk | 43 |
| 9.3.3 | Eksisterende anlegg | 44 |
| 9.3.4 | Private stikkledninger | 45 |
| 9.4 | Tiltak | 47 |
| 10 | Forholdet til omverden | 48 |
| 10.1 | Innledning | 48 |
| 10.2 | Mål | 48 |
| 10.3 | Status | 48 |
| 10.3.1 | Kunden | 48 |
| 10.3.2 | Opplysningsplikt, informasjon og varsling | 48 |
| 10.3.3 | Kommunikasjonsstrategi | 49 |
| 10.3.4 | Aktivitetsplan | 49 |
| 10.3.5 | Omdømme og tillit | 49 |
| 10.4 | Tiltak | 50 |
| 11 | Informasjons- og kommunikasjonsteknologi i VA virksomheten | 51 |
| 11.1 | Innledning | 51 |
| 11.2 | Mål | 51 |
| 11.3 | Status | 51 |
| 11.4 | Tiltak | 52 |
| 12 | Organisering av virksomheten | 53 |
| 12.1 | Innledning | 53 |
| 12.2 | Mål | 53 |
| 12.3 | Status | 53 |
| 12.3.1 | Organisering | 53 |
| 12.3.2 | Beredskap | 54 |
| 12.3.3 | Rekruttering og kompetanseutvikling | 54 |
| 12.3.4 | Innovasjon | 55 |
| 12.3.5 | Standarden på tjenestene | 55 |
| 12.4 | Tiltak | 55 |
| 13 | Økonomi | 56 |
| 13.1 | Innledning | 56 |
| 13.2 | Mål | 56 |
| 13.3 | Status | 56 |
| 13.3.1 | Eierreserve for prosjekter på grunnlag av usikkerhetsanalyse og konsekvens for budsjettering av gebyrer | 56 |
| 13.3.2 | Gebyrer | 56 |
| 13.3.3 | Kraftproduksjon | 57 |
| 13.4 | Tiltak | 57 |



Foto, Ben White

1 | Vann i den moderne byen

FN har vedtatt 17 mål for bærekraftig utvikling fram mot 2030. Bærekraftsmålene ser miljø, økonomi og sosial utvikling i sammenheng. De gjelder for alle land og er et veikart for den globale innsatsen for en bærekraftig utvikling.

Forvaltningen av vannressursene globalt, nasjonalt og lokalt har betydning for flere av målene.

For vannforsyning og avløpshåndtering er bærekraftsmål nr. 6 helt sentralt. Det er formulert slik:

Sikre bærekraftig vannforvaltning og tilgang til vann og gode sanitærforhold for alle.

Vannets betydning kommer også inn i flere andre av FNs bærekraftsmål, som derved er sentrale for vår vannforvaltning. Blant annet gjelder dette målene:

- *Sikre god helse og livskvalitet for alle. Her har blågrønne løsninger og rent vann i byen stor betydning.*
- *Bygge robust infrastruktur, fremme inkluderende og bærekraftig industrialisering og bidra til innovasjon. Her er arbeidet med ressursgjenvinning og innovasjon sentralt.*
- *Handle umiddelbart for å stoppe klimaendringene og bekjempe konsekvensene av dem. Under dette målet er arbeidet med klimatilpasning.*
- *Bevare og bruke hav og marine ressurser på en måte som fremmer bærekraftig utvikling. Her må vi sikre at vi ikke forringer våre vannressurser gjennom forurensning fra avløpssystemet.*

I dette innledende kapittelet beskriver vi hva som er lagt til grunn for arbeid og ambisjonsnivå innen vannsektoren i den moderne byen Bergen for kommende planperiode. Prinsippene samsvarer godt med de internasjonale «Principles for Water Wise Cities», som Bergen slutter seg til.

Den moderne byen forvalter vannressursene godt

De fleste vil si at vi har rikelig av vann i regnbyen Bergen. Og det er riktig; i Europas mest nedbørrike by er det svært sjelden vi mangler vann. Råvannskvaliteten er også relativt god, og i Bergen, som i resten av Norge, har det tradisjonelt vært lite behandling av vannet før det havner hos forbruker. Med rikelig tilgang på vann og lite behandling hadde det ikke så stor betydning at bortimot halvparten av vannet lekket ut av rørene.

Med utbyggingen av avanserte behandlingsanlegg har produksjonskostnadene for vannforsyningen økt. Samtidig øker vannbehovet ved at Bergen er inne i en periode med stor be-

folkningsvekst. Det er derfor ikke lenger akseptabelt at en stor del av vannet som produseres lekker ut på veggen fram til forbruker.

Fra 2000 til 2017 er det årlige vannforbruket redusert fra 45 mill. m³ til 32 mill. m³, i hovedsak ved hjelp av aktiv lekkasjesøking og reparasjon. I samme periode har byens befolkning økt fra ca. 230 000 til ca. 280 000. Det betyr at forbruk og lekkasje for hver bergenser er redusert fra 536 liter pr. døgn til 313 liter pr. døgn. Redusert lekkasjetap har frigjort kapasitet til befolkningsvekst og til næringslivet, og vil fortsatt gjøre det. Lekkasjekontroll og et tettere ledningsnett er også viktig med tanke på hygienisk sikkerhet gjennom redusert risiko for innsug av forurenset vann. Reduksjon av lekkasjene har også betydning for å redusere fremmedvannmengdene i avløpsnettet. Erfaringer viser at mer enn halvparten av lekkasjevannet fra utette vannledninger hurtig finner veien inn i utette avløpsledninger.

Den moderne byen fokuserer på at vann ikke skal være på avveie.

Den moderne byen stiller høye krav til sikkerhet og servicenivå

For få år siden var det hovedfokus på effektivitet, marginale kostnadsreduksjoner og omorganiseringer. Dette er viktige hensyn, men man har erkjent at kommunale VA-gebyrer er relativt beskjedne, og at internasjonale, nasjonale og bergenske hendelser har fremtvunget prioritering av andre, viktigere hensyn.

Giardiaepidemien i 2004 viste viktigheten av et trygt og godt drikkevann. Siden har behandlingsanleggene blitt betydelig oppgradert, og fortsatt pågår arbeid med å styrke de hygieniske barrierene ved noen av anleggene. Kravene til sikkerhet øker, og vi må forberede oss på klimaendringer.

Den moderne byen stiller krav om at vannet transporteres trygt fra behandlingsanlegget til kranen. Manglende levering til abonnentene som følge av ledningsbrudd aksepteres i mindre grad enn før. Derfor vektlegges vannverksberedskapen slik at ledningsbrudd repareres hurtig, profesjonelt og med vekt på hygienisk sikkerhet under arbeidet. Systematisk fornying gjennomføres for å holde det naturlige forfallet i ledningsnettet i sjakk, og dermed redusere antallet ledningsbrudd.

Ekstremvær medfører behov for robuste anlegg, sikker drift og godt vedlikehold. Når det bølter ned, skal det lite til før vi får vannskader som koster mange millioner kroner. Kommu-

nen har en høy beredskap som fungerer godt når værforholdene setter oss på prøve. Klimautviklingen som vil gi oss enda mer og kraftigere nedbør gjør dette arbeidet stadig viktigere.

I den moderne byen bor folk i vannkanten

Skipsverft og annen industri og lagerbygg er erstattet av boliger, helt i vannkanten. På varme sommerdager sitter folk med beina i vannet og tar seg av og til en svømmetur - midt i byen. Da må vannet være rent, og det må kunne dokumenteres ved jevnlig prøver av vannkvaliteten. Dette krever at overløpsutslipp fra avløpssystemene blir redusert til et minimum, en stor utfordring når store deler av avløpssystemet fremdeles består av fellesledninger, som i tillegg til spillvannet også skal transportere regnvann. For å fjerne overløpsutslippene må overbelastning av avløpsnett reduseres. Lokal overvannshåndtering har derfor vært et satsningsområde i flere år, samtidig som det gjennomføres en systematisk separering av avløpssystemet. Dette tar tid og store ressurser, men målet er klart: Det skal kunne bades i byen.

I den moderne byen får regnvannet tid og rom

De siste årene er det skapt en erkjennelse av at robust og miljøvennlig håndtering av regnvannet betinger et nært, tverrfaglig samarbeid mellom arealplanleggere og VA-ingeniører.

Vårt gamle slagord om at «Byplanleggeren, gartneren og VA-ingeniøren må snakke mer sammen», er like aktuelt i dag, og i dag inkluderer vi også gjerne arkitekten i samarbeidet som nå er etablert gjennom konkrete prosjekter.

Kommuneplanen, reguleringsplaner og andre arealplaner har de siste årene hatt økt fokus på vann i by. Byen skal bli både blåere med flere åpne vassdrag og innsjøer, og grønnere med gressplener, parker, trær og grønne tak som bidrar positivt til å redusere avløpsbelastningen ved å holde på regnvannet, samtidig som bymiljøet blir triveligere. Mye gjøres på dette området allerede, men arbeidet skal intensiveres, ikke minst ved at vi lærer fra land som ligger langt foran oss i denne løypen.

Vann i den moderne byen innebærer en ny overvannsstrategi. I fellesavløpssystemet som dominerer i de eldste bydelene blir regnvann blandet med kloakk og dermed forurenset. Når det regner mye avlastes avløpssystemet ved at noe av vannet slippes ut i sjøen, og da på steder som ikke er egnet til å ta i mot avløpsvann. Milliardinvesteringer i avløpsrensaneanlegg øker også behovet for å skille kloakken fra regnvannet. Mange rør og pumpestasjoner vil i tillegg bli overbelastet når vi som følge av klimaendringene får enda større og mer ekstreme nedbørmengder.

Urbaniseringen som nå skjer i Bergen i form av fortetting av bebyggelsen, særlig langs Bybanetraséen, bidrar også til en vesentlig økning av overvannsmengdene som må ledes vekk når villaplener erstattes med asfalt og tette takflater.

Løsningen på dette er separering av avløpssystemet. Det betyr imidlertid ikke at det over alt skal etableres to-rørssystem

som kan håndtere ekstreme vannmengder. En større del av overvannet må ledes vekk i flomveier på overflaten. Det betyr mer overvann i gatene, ny utforming av veigrøfter, samt mer åpning av vassdrag som tidligere er lagt i rør. Overvannshåndtering er en viktig del av arealdisponeringen innenfor et område. Det må settes av areal til overvannet i reguleringsplaner. F.eks. kan vi bygge parker begrunnet i overvannshåndteringen, dvs. at de fungerer som fordryningsmagasin for overvannet. Gateløpene og bebyggelsen må utformes på en slik måte at det ikke oppstår skade når gaten benyttes som flomvei. I de mest urbane områdene kan det være nødvendig å etablere større fordryningsanlegg, eller ta i bruk andre anlegg, f.eks. parkeringsarealer, idrettsanlegg, lekeplasser eller gang-/sykkelveier til dette formålet. En bevisst bruk av løsninger med grønne tak vil også kunne være et bidrag til å redusere økte overvannsmengder som følge av urbanisering. Område-reguleringsplaner er et nyttig hjelpemiddel for å sikre et overordnet grep om overvannshåndteringen innenfor et område.

Overvannshåndtering må være en integrert del av areal- og byplanleggingen. Det innebærer at VA-ingeniørene må sette seg ned med byplanleggerne, landskapsarkitektene, vegingeniørene og de kreative nytenkerne og skape forståelse hos disse for behovet for å finne gode helhetsløsninger.

Politikere, etatsledere og vegeiere må vektlegge samarbeid og tverrsektoriell helhetstenking i den moderne byen. Stortingsmelding 33 (2013) om klimatilpasning i Norge målbærer også denne måten å jobbe på. Dette er videreført og konkretisert i NOU 2015:16, *Overvann i byer og tettsteder – fra problem til ressurs*. I Bergen utarbeider vi nå er kommuneplan for overvann for å sikre at overvannshåndtering blir ivaretatt i arealplanleggingen i kommunen. Det innebærer at det skal legges til rette for en helhetlig forvaltning av vannets kretsløp med nødvendig infrastruktur.

Den moderne byen samordner utviklingen av infrastrukturen

Vi bygger kompliserte og kostbare infrastrukturessystemer i gatene. Denne gravingen medfører ulemper og hindringer for allmennheten. Handelsstanden henviser til betydelige tap for forretninger når gravearbeid pågår i ukes- eller månedsvis utenfor butikken.

Folk blir frustrerte når trafikken hindres av stengte gater eller forsinkes av graving. Ledningsbrudd medfører både vannskader og ulemper for innbyggerne og trafikantene.

Frustrasjonene øker når slike anleggsarbeider tar unødig lang tid, og fremdriften tilsynelatende stanser slik at folk og veitrafikk hindres uten at anleggsarbeid pågår.

Systematisk bruk av gravefrie løsninger (NoDig-løsninger) for å utbedre dårlige VA-ledninger uten full oppgraving brukes der det er mulig. Dette gir mindre graving, vesentlig kortere anleggstid og sterkt reduserte ulemper for publikum.

De fleste ser bare veien og bygatene. Men under asfalten ligger milliardverdier i rør, kanaler og kabler. Eldst, dypest og dyrest ligger vann- og avløpsledningene. Så kommer strømkabler og telefonkabler. Grøftetverrsnittet fylles ytterligere opp av fjernvarme og boss-sug, og på toppen ligger bredbåndkabler og kabel-TV.

Kostnadene med disse kompliserte systemene er sterkt økende, konfliktene likedan. Når noen av kostnadene dekkes av et markedssystem med kortsiktige tidshorisonter og krav til overskudd (telekommunikasjon og strømforsyning), andre av selvkostbaserte gebyrer (vann, avløp og bossug) og noe over de generelle skatteinntektene (vegene), da ligger det konflikter i luften. Slike konflikter har vi i Bergen. Økende systemantall og systemtetthet gir både økende kompleksitet, økte kostnader og økte konflikter mellom systemeierne. I denne situasjonen er det helt nødvendig å ivareta helheten.

I den moderne byen er samarbeid og evne til fellesløsninger nøkkelen til suksess.

Den moderne byen er robust

En robust by er en by som fungerer også når forholdene er unormale.

Vann- og avløpsvirksomheten i Bergen bidrar til at Bergen er og blir en robust by. Et systematisk arbeid med risiko- og sårbarhetsanalyser på VA-området kombinert med beredskapsplanlegging og øvelser vektlegges høyt.

Vi kan ikke hindre høy sjøvannstand, ekstrem nedbør, flom, ras eller ulykker. Men mye kan forebygges gjennom kvalitet på kommunens tekniske anlegg, og ved at vi tilpasser oss nye klimatiske betingelser. Mange skader og ulemper kan reduseres i omfang og varighet gjennom systematisk planlegging, høy beredskap, profesjonell ledelse og tverrfaglig samarbeid, over og under bakken.



Med klimaendringene har antall dager med ekstremnedbør, mer enn 60mm på et døgn, steget mye. Dette fører til at rørsystemet som skal transportere vannet vekk blir overbelastet. (Foto, Helge Skodvin)

2 | Hovedplan for vannforsyning, plansystem og formål

2.1 Plansystemet

Kommuneplanen er det øverste nivået i det kommunale plansystemet. Planens innhold tas opp til vurdering i hver valgperiode og rulleres vanligvis hvert fjerde år. I kommuneplanen drøftes strategiske valg knyttet til samfunnsutvikling, herunder langsiktig arealbruk, miljøutfordringer og sektorenes virksomhet. Andre planer og utredninger som omhandler deler av kommunens aktivitet og ansvarsområder må forholde seg til premisser lagt i kommuneplanen, samtidig som disse planene danner et faglig fundament for rullering av kommuneplanen.

Hovedplan for vannforsyning 2015–2024 og hovedplan for avløp og vannmiljø 2015–2024 ble vedtatt av Bergen Bystyre 24. juni 2015, sak 165/15 og 166/15. Bystyret gjorde samtidig vedtak om at planene skal rulleres hvert 4. år. Det innebærer at planene senest skal behandles i bystyret i juni 2019. Vann- og avløpsetaten legger opp til at rulleringen skal holde en framdrift som ivaretar dette. Rullering av hovedplanene er også med i vedtatt planstrategi for valgperioden 2015–2019.

Hovedplanene er overordnede sektorplaner for vannforsyning og avløpshåndtering, og styrende for handlingsplaner og økonomiplaner som rulleres årlig.

Gjeldende hovedplaner ble utarbeidet som tematiske kommunedelplaner, men de ble ikke formelt behandlet etter plan- og bygningsloven, siden kommuneplanens arealdel skal ivareta arealformålet teknisk infrastruktur i tilstrekkelig grad. Ved rullering av kommuneplanens arealdel gir Vann- og avløpsetaten innspill basert på hovedplaner og andre utredninger. Bystyrebehandling av hovedplanene etter en offentlig høringsrunde gir dermed tilstrekkelig grunnlag for og forankring av strategiske valg innenfor vann- og avløpssektoren.

Spesielt i denne perioden er at det parallelt med rullering av hovedplanene utarbeides en kommunedelplan med tema overvann. Overvannshåndtering handler i stor grad om arealdisponering og forankring av denne planen i plan- og bygningslovens bestemmelser er derfor nødvendig.

2.2 Formål og oppbygging

Hovedplan for vannforsyning gir grunnlag for

- samordning mot kommunens øvrige plansystem og mot annen infrastruktur
- strategiske valg for politisk og administrativ ledelse
- utarbeidelse av økonomiplan og handlingsplan
- resultatkontroll
- Vann- og avløpsetatens kvalitets- og miljøstyringssystem
- utarbeidelse og oppfølging av driftskontrakt

Planen angir hvordan kommunen skal oppfylle krav i lover og forskrifter. Videre angir hovedplanene hvordan kommunen skal oppfylle selvpålagte oppgaver, for eksempel når det gjelder servicenivå overfor abonnentene.

Hovedplanen bygger på status- og avviksregistrering målt mot krav og mål. Vi finner ut hvor vi står i dag og foreslår tiltak for å komme til ønsket nivå.

3 | Bergens vannforsyning

3.1 Historie

Før 1855 fikk byen vann fra elver og bekker. I 1826 ble det talt opp 1875 private og 24 offentlige brønner. Innbyggertallet var da i overkant av 20000.

Etter 1840 skjedde det raske endringer. De første fabrikkene med maskiner basert på vann- og dampkraft dukket opp, i hovedsak tekstilfabrikker og mekaniske verksteder. Ikke bare fabrikkene, men også arbeiderboligene ble forsynt med vann. Vannforsyningen til industriformål ble etter hvert hovedvannforsyningen til området.

Etter en hard og tørr vinter i 1838 skrev ordfører og stortingsrepresentant Hans Holmboe til formannskapet at noe måtte gjøres for å gi også de mindre bemidlede borgerne tilgang på vann. Det ble nedsatt en komité som kom med sin innstilling i 1842; det skulle graves 15 nye offentlige brønner og kjøpes fire private. Bygging av et sentralt vannverk ble også vurdert.

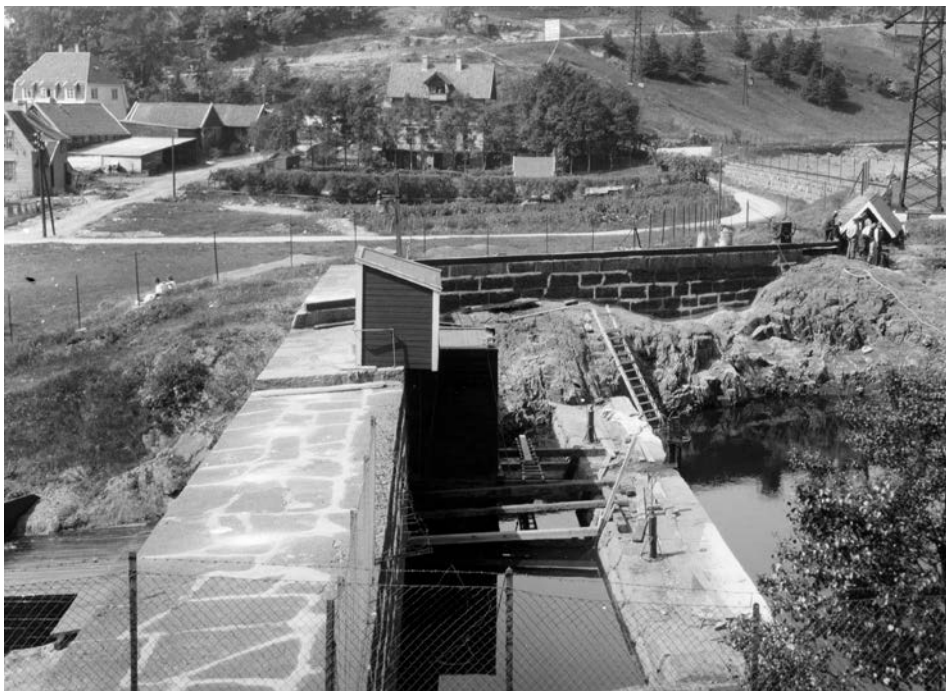
En ny komité i 1844 rettet oppmerksomheten mot Møllendalselven som var det vassdraget som hadde størst og mest stabil vannføring, men mølleieerne satte seg imot. Ved avstemning i representantskapet i 1847 ble forslaget om kjøp av rettighetene til Starefossen avgjort. Kalkylene viste imidlertid at det ville bli for dyrt å bygge et slikt anlegg.

Økt behov for slukkevann og tiltakende optimisme i handel og skipsfart, samt tilgang på støpejernrør med større diameter og styrke enn de gamle tretrørene, gjorde at kommunen etter hvert våget å satse på å bygge vannverk. Bystyret fikk konsesjon i 1853. Samme år ankom støpejernrør fra England, og arbeidet med rørleggingen startet opp. Demningen i Svartediket ble påbegynt i 1854, og i januar–februar 1855 ble Svartediket, Norges eldste moderne vannverk, tatt i bruk.

I etterkrigstiden opplevde Bergen kommune og omegnskommunene en kraftig vekst. Flere av de nye tettbygde områdene lå slik til at de ikke uten videre kunne koble seg på de eksisterende vannverkene, og nye ble bygd ut.

Ved kommunesammenslåingen i 1972 hadde Bergen kommune 18 vannverk av varierende størrelse og kvalitet. Siden har det vært en reduksjon i antall vannverk fram mot dagens fem store vannbehandlingsanlegg, samt satsing på utbygging av vannledningsnettet for samkjøring av anleggene.

Bergen vannverk har en spennende historie. Historieboken *Byens skjulte årer, Vann og avløp i Bergen gjennom 150 år*, Byrkjeland og Hammerborg, ble utgitt av Vann- og avløpsetaten i 2005. Boken anbefales til den som ønsker å bli bedre kjent med utviklingen fra Svartediket som det første moderne vannverket i Norge, til dagens vannforsyningssystem.



Svartediket var Norges første vannverk som benyttet vannrør av støpejern til å transportere drikkevann til byens befolkning. Her ser vi dammen fra 1855 og andre generasjonsdammen fra 1882. Den var i bruk til dagens dam sto ferdig i 1952. (Foto, Bergen byarkiv)

3.2 Dagens vannforsyningssystem

97 % av Bergens befolkning er tilknyttet kommunal vannforsyning. Den kommunale vannforsyningen består i dag av Bergen vannverk med fem vannbehandlingsanlegg; Jordalsvatnet, Svartediket, Sædalen, Kismul og Espeland. Et lite vannverk på Trengereid, Risnes vannverk, forsyner ca. 250 personer. Nøkkeldata er samlet i tabell 3.1.

Jordalsvatnet vannbehandlingsanlegg: Forsyner i normal-situasjonen fra Eidsvåg og nordover til Hordvik. Nytt vannbehandlingsanlegg ble bygget i 2005, med koagulering/filtrering (Moldeprosess), UV-desinfeksjon (klor i reserve) og pH-justering/karbonatisering med kalk og CO₂.

Ny overføringsledning fra Jordalsvatnet til Rognåsen høydebasseng ble bygget i 2005, som også gjør det mulig å pumpe vann fra Jordalsvatnet mot sentrum.

Ved Jordalsvatnet vannbehandlingsanlegg ute av drift, kan Åsane forsynes fra Svartediket, eventuelt supplert med vann fra Espeland.

Svartediket vannbehandlingsanlegg: Er det største vannbehandlingsanlegget i Bergen vannverk og forsyner i normal-situasjon sentrale deler av Bergen. Nytt vannbehandlingsanlegg sto ferdig i 2007. Vannbehandlingen består av koagulering/filtrering (Moldeprosess), UV-desinfeksjon (klor i reserve) og pH-justering/karbonatisering med kalk og CO₂.

Vannforsyningen fra Svartediket kan erstattes med overføring fra Espeland, supplert med overføring fra Jordalsvatnet, Kismul og Sædalen.

Sædalen vannbehandlingsanlegg: Er det minste av vannbehandlingsanleggene i Bergen vannverk, og forsyner normalt området Nattlandsfjellet sørover mot Fana. Hovedprosessene i vannbehandlingen består av koagulering/filtrering (aluminiumsulfat), UV-desinfeksjon (klor i reserve) og pH-justering/karbonatisering med marmor, lut og CO₂.

Ved Sædalen vannbehandlingsanlegg ute av drift, kan forsyningen fra Sædalen overtas av Svartediket, Jordalsvatnet og Espeland.

Kismul vannbehandlingsanlegg: Forsyner i normalsituasjonen sørlige deler av Bergen. Hovedprosessene i vannbehandlingen er de samme som ved Sædalen; koagulering/filtrering (aluminiumsulfat), UV-desinfeksjon (klor i reserve) og pH-justering/karbonatisering med marmor, lut og CO₂.

Ved Kismul vannbehandlingsanlegg ute av drift, kan normalforsyningsområdet til Kismul alternativt forsynes fra Svartediket, Jordalsvatnet og Espeland, og ved behov suppleres fra Sædalen.



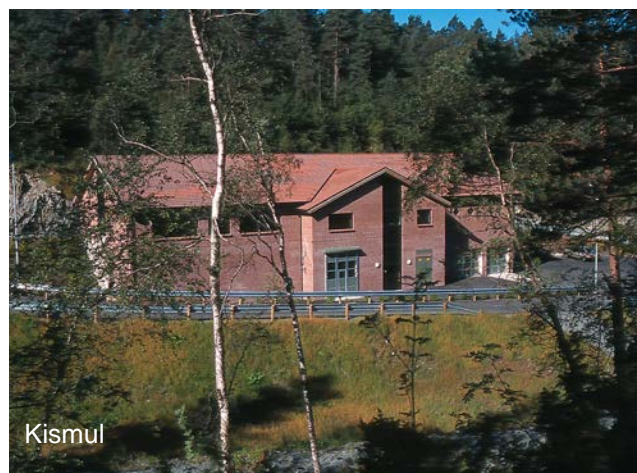
Jordalsvatnet



Svartediket



Sædalen



Kismul

Espeland vannbehandlingsanlegg: Forsyner i normalsituasjonen med en linje til Arna og en linje til Bergen vest. Vannbehandlingen består av filtrering gjennom antrasitt/sand, UV-desinfeksjon (klor i reserve) og pH-justering/karbonatisering med kalk og CO₂.

Ved Espeland vannbehandlingsanlegg ute av drift, kan forsyningen fra Espeland erstattes med forsyning fra Svartediket og Jordalsvatnet.

Risnes vannverk: Forsyner Trengereid, en bygd i bydelen Arna, Bergen. Hovedprosessene i vannbehandlingen er membranfiltrering, UV-desinfeksjon (klor i reserve) og pH-justering/karbonatisering med filterkalk og CO₂.

Reservevannforsyning: De fem vannbehandlingsanleggene Jordalsvatnet, Svartediket, Sædalen, Kismul og Espeland leverer vann til et felles vandrdistribusjonssystem, og utgjør reserve for hverandre.

Rentvannmagasinene i vannforsyningssystemet i Bergen kommune utgjør også en reserve på ca. 1,5 – 2 døgners forbruk, og sørger samtidig for trykkutjevning på nettet.

Krisevannverk: De fire små vannverkene, Raudtjørna (Indre Arna), Gamsebotntjørna (Ytre Arna), Baugetveitstemma (Åsane), og Sætervatnet (Eidsvåg) har hatt status som reservevannverk, men blir nå definert som krisevannverk, som er riktig klassifisering i henhold til Mattilsynets definisjoner.



| Vannforsyningen i Bergen kommune | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Vannbehandlingsanlegg | Jordalsvatnet | Svartediket | Sædalen | Kismul | Espeland | Risnes | Sum |
| Nedbørfelt/kilde | | | | | | | |
| Råvannskilder | Jordalsvatnet, Setervatnet | Svartediket, Tarlebøvatnet, Mulen/ Storediket | Søre- og Nordre Gløvrevatnet, Stemmevatnet | Ulvvatnet, Jordavatnet | Svartavatnet, Kurlatjørna | Risneselva, Gulltjørna | |
| Nedbørfelt, km ² | 9,3 (8,6 + 0,7) | 14,3 (9,4 + 2,7 + 2,2) | 1,8 | 3,7 (3,2 + 0,5) | 12,0 (9,0 + 3,0) | | 41,1 |
| Klausulert nedbørfelt | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nei | |
| Regulert magasin volum, millioner m ³ | 2,6 (2,1 + 0,5) | 7,9 (5,4 + 1,8 + 0,6) | 1,1 (0,4 + 0,5 + 0,1) | 6,5 (5,4 + 1,1) | 8,6 | | 26,7 |
| Fullt magasin (HRV) moh. | 16,00 | 77,10 | 362,77 | 146,70 | 408,00 | | |
| Laveste vannstand (LRV) moh. | 12,00 | 60,10 | 352,22 | 132,40 | 381,31 | | |
| Regulert høyde, m | 4,00 | 17,00 | 10,55 | 14,30 | 26,69 | | |
| Inntaksdyp ca. m - under fullt magasin (HRV) | 44 | 28 | 13 | 21 | 42 | | |
| - under laveste vannstand (LRV) | 40 | 15 | 2,3 | 6,6 | 30 | | |
| Kildekapasitet - millioner m ³ /år - m ³ /døgn (gjennomsnitt) | 7,3 20 000 | 17,4 48 000 | 2,3 6 000 | 3,7 10 000 | 17,0 47 000 | | 47,7 130 800 |
| Magasinvarighet i døgn | 119 | 150 | 153 | 584 | 156 | | 184 |
| Vannbehandling | | | | | | | |
| Behandlingskapasitet m ³ /døgn | 45 000 | 80 000 | 16 000 | 16 000 | 67 000 (Skal økes til 80 000 i 2025) | 65 | 224 000 |
| Koagulering | Jernkloridsulfat | Jernkloridsulfat | Polyaluminiumsklorid | Polyaluminiumsklorid | | | |
| Filtrering | Filterkalk Filtralite Sand | Filterkalk Antrasitt Sand | Antrasitt Sand | Filtralite Sand | Antrasitt Sand | Membranfilter | |
| pH-justering/karbonatisering | Filterkalk CO ₂ | Filterkalk CO ₂ | Mikronisert marmor + lut CO ₂ | Mikronisert marmor + lut CO ₂ | Kalk CO ₂ | Filterkalk CO ₂ | |
| Desinfeksjon | UV | UV | UV | UV | UV + klor | UV | |
| Levert vann 2017 | | | | | | | |
| Netto produksjon millioner m ³ /år | 3,9 | 11,8 | 1,9 | 3,7 | 10,6 | 0,016 | 31,9 |
| Andel av totalproduksjonen | 12,2% | 37% | 6% | 11,6% | 33,2% | 0,05% | 100% |
| Personer forsynt, normalforsyningssituasjon | 34 000 | 104 000 | 17 000 | 32 000 | 93 000 | 250 | 280 000 |
| Vannkvalitet 2017 (rent vann) | | | | | | | |
| pH | 8,0 ± 0,2 | 8,2 ± 0,1 | 8,1 ± 0,1 | 7,3 ± 0,2 | 6,9 ± 0,2 | 8,0 ± 0,5 | |
| Farge (mg Pt/l) | 2 ± 1 | 2 ± 0 | 3 ± 1 | 4 ± 1 | 8 ± 3 | 2 ± 0 | |
| Turbiditet (FNU) | 0,10 ± 0,01 | 0,10 ± 0,01 | 0,10 ± 0,01 | 0,10 ± 0,01 | 0,17 ± 0,03 | 0,10 ± 0,00 | |
| Hardhet (°dH) | 3,1 | 2,8 | 2,2 | 2,4 | 2,1 | 2,4 | |

Tabell 3.1. Nøkkeldata for vannforsyningssystemene i Bergen kommune.

Vannfordistribusjonssystemet består av ca. 940 km vannledning, 62 dammer, 30 høydebasseng, 82 trykkøkningsstasjoner og et stort antall kummer og mindre installasjoner. De 30 høydebassengene har en samlet kapasitet på om lag 225 000 m³, og utgjør en vannreserve for byens befolkning på 1,5–2 døgners forbruk. 2/3 av bassengene er råsprenge fjellbasseng, resten er mindre støpte betongtanker. Om hele vannforsyningssystemet skulle bygges nytt i dag ville det ha kostet i størrelsesorden 20 milliarder kroner.

Vannledningsnettet i Bergen kommune har store variasjoner i alder og kvalitet. 21 km ledning skriver seg fra før 1910, mens størstedelen er fra perioden 1971–2000. Hovedandelen er støpejernrør, ca. 770 km, som fortsatt er førstevalg av materiale ved etablering av nye vannledninger i Bergen kommune.

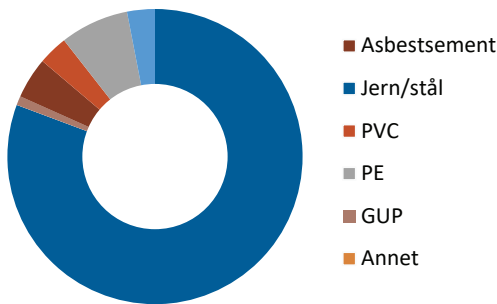


Fig 3.1 Rørmateriale i det kommunale vannledningsnett i Bergen kommune.

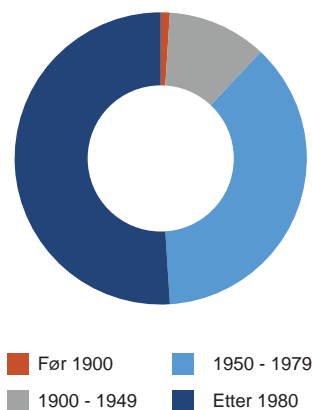


Fig 3.2 Aldersfordeling på det kommunale vannledningsnett i Bergen kommune

3.3 Viktige utviklingstrekk

3.3.1 Samkjøring av vannbehandlingsanleggene

I distribusjonssystemet til vannforsyningen i Bergen inngår en rekke fjelltunneler, se fig. 3.3.

Haukelandstunnelen ble bygget i 2007 og knytter sammen Espeland og Svartediket vannbehandlingsanlegg. Dette gjorde det mulig å samkjøre alle de fem vannbehandlingsanleggene Svartediket, Jordalsvatnet, Sædalen, Espeland og Kismul i et felles vandistribusjonssystem. Samkjøringsmuligheten gjør at de fem vannbehandlingsanleggene fungerer som reserve for hverandre, noe som setter Bergen kommune i en unik situasjon med hensyn til robusthet og beredskap i vannforsyningen.

De fem vannbehandlingsanleggene har dermed ikke fast definerte forsyningsområder, og det anses ikke hensiktsmessig å operere med fem vannverk. I 2010 ble det besluttet å slå de fem vannverkene sammen til ett hovedvannverk under navnet Bergen vannverk.

3.3.2 Utvidet vannbehandling

For å øke den hygieniske tryggheten etter Giardia-epidemien høsten 2004, ble det installert UV- anlegg i alle vannbehandlingsanleggene i Bergen kommune. UV-bestråling uskadeliggjør bakterier, virus og parasitter i vannet.

Ved Jordalsvatnet, Svartediket, Sædalen og Kismul vannbehandlingsanlegg er det i tillegg en fellings- /filtreringsprosess som fjerner mikroorganismer, humus (farge) og partikler ved bruk av jernkloridsulfat eller aluminiumsulfat som fellingsmiddel.

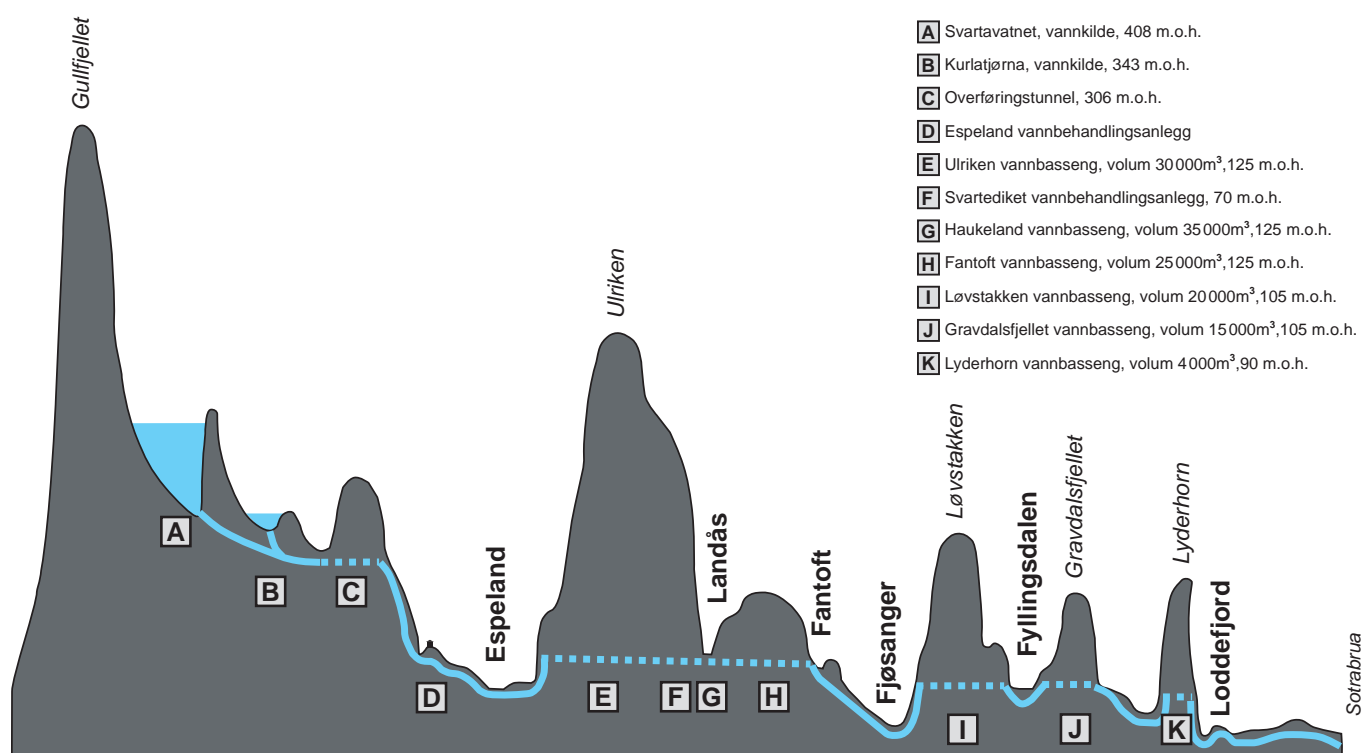


Fig 3.3 Lengdeprofil av vannets vei fra Gullfjellet via Espeland vannbehandlingsanlegg til Lyderhorn. Vannet bruker 14 dager på "turen".

Espeland vannbehandlingsanlegg har en litt enklere vannbehandling. Her filtreres vannet gjennom sand/antrasitt, før desinfeksjon ved UV-bestråling og klor. Antrasitt-/sandfilteret fjerner ikke mikroorganismer fra vannet, og da klor ikke dreper/inaktiverer parasitter, har Espeland vba. lavere sikkerhetsbarrierer mot parasitter enn de andre vannbehandlingsanleggene i Bergen vannverk. Et pågående prosjekt med oppgradering av Espeland vba. vil gi også dette anlegget tilstrekkelige sikkerhetsbarrierer mot parasitter, samt redusere fargen på vannet.

Drikkevannet som leveres til abonnentene fra Bergen vannverk og Risnes vannverk oppfyller samtlige kvalitetskrav i drikkevannsforskriften.

3.3.3 Redusert vannforbruk

Total vannproduksjon i 2017 var 31,9 mill. m³/år, mot 41,8 mill. m³/år i 2005. Reduksjonen tilsvarer forbruket til ca. 170 000 personer og kan i hovedsak tilskrives et systematisk arbeid med lekkasjereduksjon, overgang til sanitærinstallasjoner og vaske-/oppvaskmaskiner med lavere vannforbruk, samt holdningsskapende tiltak for fornuftig vannforbruk.

Fortsatt blir mye vann borte på veien til abonnentene; ikke bokført vann i 2017 er beregnet til 31 % (forbruk 150 liter/person/døgn).

3.3.4 Hovedfokus i planperioden 2019–2028

Espeland vannbehandlingsanlegg, Gullfjellet, oppgradering og oppdimensjonering: I 2016 startet planarbeidet for oppgradering og oppdimensjonering av Espeland vannbehandlingsanlegg. Konseptvalgutredning og forprosjekt er gjennomført, og koagulering/filtrering på 3-mediafiltre (Moldeprosess) og UV-desinfeksjon (klor i reserve) er valgte hovedprosesser, som ved Svartediket vba. og Jordalsvatnet vba. Nye Espeland vba. vil få to fullverdige hygieniske barrierer mot bakterier, virus og parasitter i vannbehandlingen og bli bedre rustet til å håndtere forventet økning i farge på råvannet på grunn av klimaendringer. Vannbehandlingskapasiteten vil bli økt fra dagens 67 000 m³/døgn til 80 000 m³/døgn, tilsvarende Svartediket.

Lekkasjereduksjon: I kommende hovedplanperiode blir det fortsatt fokus på lavest mulig lekkasjetap. Målet er < 20 %, som gir god tjenestekvalitet (grønt lys) i Norsk Vann sitt benchmarking system. Viktige tiltak er systematisk og effektiv overvåking, søking og utbedring av lekkasjer, samt fornyelse av ledninger med høy risiko for skade. Målet er 0,7 % fornyelse av vannledningsnett per år, tilsvarende ca. 5–6 km ledning. Gravefrie løsninger (NoDig) skal vurderes og prioriteres framfor konvensjonell graving. For å nå målet om <20 % lekkasjetap, må vi også ha økt fokus på utbedring og fornying av private stikkledninger.

Utbygging av overføringsledninger og ringsystemer: For å øke robustheten og sikkerheten i vandndistribusjonen planlegges ytterligere utbygging av overføringsledninger og ringsystemer i henhold til gjeldende soneplaner:

Ny hovedvannledning Arna–Vågsbotn–Klauvaneset

(Ringveg øst): Gjør det mulig å forsyne Bergen sone nord, Åsane, fra Espeland vannbehandlingsanlegg og gir tosidig vannforsyning til sonen. Økt vannleveranse fra Espeland vba som i stor grad leverer vann ved selvføll, er økonomisk gunstig sammenlignet med Jordalsvatnet som leverer til sone nord med store pumpekostnader. Etablering av ny hovedvannledning vil bli vurdert som et mulig samarbeid med Statens vegvesen (SVV), som startet opp planarbeid i september 2018 der bl.a. trasé og prinsipp-løsning for et riksveianlegg for E16/E39 Arna–Vågsbotn–Klauvaneset skal avklares. Planlagt oppstart av første veiparsell er 2025/2026.

Dersom et mulig samarbeid med SVV på strekningen Arna–Vågsbotn ikke lar seg realisere innenfor en akseptabel tids-horisont, vil vi vurdere andre løsninger for etablering av ny hovedvannledning til Åsane, der f.eks. delstrekningen Reina-ne Fv237 og sjøledning fra Arna kan inngå i løsningen.

Ny overføringsledning Nordås via Nordåsvatnet til Fjøsanger

Ny overføringsledning Nordås via Nordåsvatnet til Fjøsanger: Vil øke overføringskapasiteten fra Kismul vannbehandlingsanlegg til sone vest og sentrum. På sikt vil denne ledningen kunne integreres i fremtidige planer om E39/Ring-vei øst Fjøsanger – Arna, og etablere ringforbindelsen Espeland – Kismul – Sentrum.

Nye overføringsledninger i bybanetraséen:

Kronstad–Kanalveien–Kristianborg–Fyllingsdalen: Vil øke forsyningssikkerheten til sone vest. Oppstart i 2019 og ferdigstillelse i 2023.

Møllendalsveien – Kronstad/Bjørnsonsgate: Vil øke forsyningssikkerheten og branndekningen i området Møllendalen–Kronstad–Mindemyren. Oppstart i 2020 og ferdigstillelse i 2023.

Sentrum–Åsane (Vågsbotn): Vil ytterligere styrke forsyningssikkerheten til sone nord, Åsane. Følges opp i tilknytning til reguleringsplanarbeidet for utbygging av bybanen til Åsane som startet opp høsten 2018. Planlagt sluttbehandling i 2024 og prosjektering og byggestart 2024–25.

Gjensidig reservevannforsyning Bergen – Fjell: Bergen kommune og Fjell kommune har vedtatt utbygging av gjensidig reservevannforsyning. Prosjektet blir realisert med nye Rv. 555 Sotrasambandet, et OPS-prosjekt i regi av Statens vegvesen. Planlagt oppstart i 2020. Muligheten for forsyning av reservevann fra Fjell vil øke forsyningssikkerheten i Bergen sone vest.

4 | Lovgrunnlag og myndighetskrav

De viktigste lover og forskrifter på drikkevannsområdet:

Drikkevannsforskriften og matloven

Forskrift 22.12.2016 nr. 1868 om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) har som overordnet mål å sikre forsyning av nok helsemessig drikkevann. Forskriften er harmonisert med EU-drikkevannsdirektiv 98/83/EF m/vedlegg. Drikkevannsforskriften har hjemmel i lov 19.12.2003 nr. 124 om matproduksjon og mattrygghet mv. (matloven), lov 24.06.11 nr. 29 om folkehelsearbeid (folkehelseloven) og lov 23.06.2000 nr. 56 om helsemessig og sosial beredskap (helseberedskapsloven). Den nye drikkevannsforskriften trådte i kraft 01.01.2017.

Ved svikt i vannforsyningen har kommunehelsetjenesten ansvar etter folkehelseloven, i nært samarbeid med Mattilsynet.

De viktigste endringene i den nye drikkevannsforskriften:

- Gjennomgående vekt på kartlegging og håndtering av fare.
- Stiller tydeligere krav til drift og vedlikehold av vann-distribusjonssystemet.
- Vannforsyningssystemene skal sikres mot uautorisert tilgang og bruk.
- Det stilles ikke lenger krav om oppstarttillatelse før nye eller endrede vannforsyningssystem settes i drift, dette skal kun meldes til Mattilsynet. Krav om godkjenning av planer videreføres.
- Alle som arbeider ved vannforsyningssystem må få tilstrekkelig opplæring.
- Det stilles tydeligere krav til beredskap og beredskapsøvelser.
- Også de minste vannforsyningssystemene må registreres (de som forsyner minst 2 abonnenter/husstander).
- Kommuner og fylkeskommuner har fått en tydeligere plikt til å ta drikkevannshensyn i sine planer.
- Den nye forskriften gjennomfører drikkevannsdirektivet (98/83/EF med endringsdirektiv 2015/1787/EU) i norsk rett og følger opp Nasjonale mål for vann og helse.

Protokoll om vann og helse (Protocol on Water and Health)

Protokollen er forankret i WHO og FN og ble fastsatt i London, 17.06.1999. Ikrafttredelsesdato i Norge var 04.08.2005. Hovedmålsettingen med Protokoll om vann og helse er å beskytte folkehelsen og gi økt livsgrunnlag gjennom en bedre vannforvaltning, herunder å beskytte vannforekomstene og

forebygge, kontrollere og redusere forekomsten av vannbårne sykdommer. Partene til protokollen forplikter seg til å sette mål på flere områder for å ivareta dette.

Mattilsynet har på oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet koordinert arbeidet med å utarbeide Nasjonale mål for vann og helse, som ble vedtatt av regjeringen 22.05.2014.

Forskrift om krav til beredskap

Forskrift 23.07.2001 nr. 881 om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeid mv. etter lov om helsemessig og sosial beredskap.

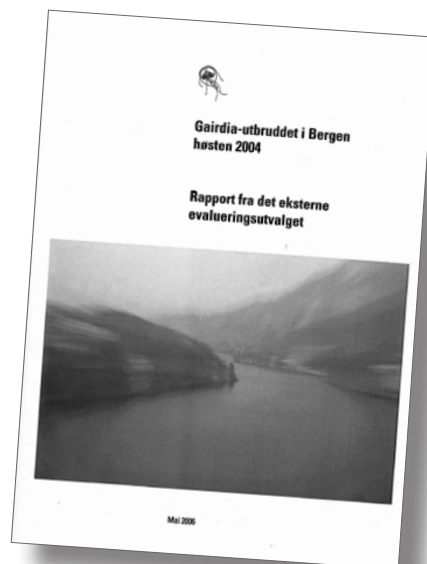
Forskriften har hjemmel i Lov 23.06.2000 om helsemessig og sosial beredskap (helseberedskapsloven).

I henhold til denne forskriften har vannverkseier plikt til å utarbeide beredskapsplan etter lov om helsemessig og sosial beredskap. Vannverkseier skal utføre beredskapsplanlegging som gjør at det kan tilbys nødvendige tjenester under krig og ved kriser og katastrofer i fredstid.

Virksomheten skal gjennom risiko- og sårbarhetsanalyser skaffe oversikt over hendelser som kan føre til ekstraordinære belastninger for virksomheten. Risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS) skal ta utgangspunkt i og tilpasses virksomhetens art og omfang.

Virksomheten skal sørge for at personell som er tiltenkt oppgaver i beredskapsplanen er øvet og har nødvendig beskyttelsesutstyr og kompetanse.

Giardiautbruddet i Bergen i 2004 var en vekker for hele vannbransjen.



Vannforskriften

Forskrift 15.12.2006 nr. 1446 om rammer for vannforvaltningen.

Vannforskriften er harmonisert med Direktiv 2000/60/EC, Rammedirektivet for vann.

Formålet med forskriften er å gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Forskriften skal også sikre at det utarbeides og vedtas regionale forvaltningsplaner med tilhørende tiltaksprogrammer med sikte på å oppfylle miljømålene, og sørge for at det fremskaffes nødvendig kunnskapsgrunnlag for dette arbeidet.

I vannforskriften § 17 står det: «Vannforekomster identifisert som drikkevannskilder etter denne bestemmelsen skal beskyttes mot forringelse av kvaliteten, slik at omfanget av rensing ved produksjon av drikkevann reduseres».

Damforskriftene

Forskrift 28.10.2011 nr. 1058 om internkontroll etter vassdragslovgivningen (IK-vassdrag) og Forskrift 18.12.2009 nr. 1600 om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) regulerer forhold ved damanlegg. Forskriftene har hjemmel i lov 24.11.2000 nr. 82 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven), lov 14.12.1917 nr. 17 om regulering og kraftutbygging i vassdrag (vassdragsreguleringsloven) og lov 14.12.1917 om konsesjon for rettigheter til vannfall (vannfallsrettighetsloven)

Damsikkerhet er underlagt Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).

Alle dammer skal være konstruert og bygget i henhold til gjeldende lover og regler og inneha nødvendig styrke og stabilitet. Eier skal utføre nødvendig vedlikehold for å unngå sveking av sikkerheten på grunn av aldringsprosesser.

Den operative sikkerheten bygger på at anleggene drives og ettersees i henhold til forutsetningene og at opplæring, driftsrutiner og øvelser sikrer en kontinuerlig oppfølging i henhold til lover og regler. Dammene skal være underlagt et tilsynsprogram. Tilsynsprogrammet angir omfang og hyppighet av tilsyn, samt hvilke kvalifikasjonskrav som stilles til tilsynspersonell. Dammene skal følges opp i henhold til kravene i plan- og bygningsloven.

Plan- og bygningsloven

Lov 27.06.2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) omfatter også VA-infrastrukturen, som innebærer at byggherre må søke om byggetillatelse for nye anlegg.

Når VA-etaten planlegger fremføring av vann- og avløpsanlegg til nye områder, gjelder bestemmelsene i plan- og bygningsloven (pbl) §27-1. Vannforsyning: «Når offentlig

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

Kommuneplanens arealdel (KPA) er hjemlet i plan- og bygningsloven. I KPA Bergen kommune er vanntilsigsområdene til råvannkildene i vannforsyningen i Bergen angitt som sone drikkevannsformål. Det gis mulighet til å hjemle restriksjoner overfor allmennhetens aktiviteter i vanntilsigsområder til drikkevannskilder i Kommuneplanens arealdel.

Byggteknisk forskrift TEK 17

Forskrift 19.06.2017 nr. 840 om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) skal sikre at tiltak planlegges, prosjekteres og utføres ut fra hensyn til god visuell kvalitet, universell utforming, og slik at tiltaket oppfyller tekniske krav til sikkerhet, miljø, helse og energi.

I henhold til forskriften skal vannforsyningsanlegg med ledningsnett dimensjoneres slik at det gir tilstrekkelig mengde og tilfredsstillende trykk til å dekke vannbehovet, inklusive slukkevann. Materialer i kontakt med drikkevann skal ikke avgi stoffer som kan forringe kvaliteten på drikkevannet eller medføre helsefare. Ledningsnett skal ha tilstrekkelig tetthet mot lekkasje ved maksimalt driftstrykk og være sikret mot tilbakeslag eller inntrengning av urene væsker, stoffer eller gasser. Dette gjelder også for tilbakeslag og tilførsel av vann fra annen vannkilde og installasjon.

Regelverk vedrørende kommunale vann- og avløpsgebyrer

Lov 16.03.2012 nr. 12 om kommunale vass- og avløpsanlegg og forskrift 01.06.2004 nr. 931 om begrensningsav forurensning (forurensningsforskriften).

Loven regulerer eierskap og gebyrer. Kommunale vann- og avløpsgebyrer har til formål å sikre kommunene en finansieringsordning basert på selvkost. Forskriften har bestemmelser som sier at størrelsen på gebyrene ikke skal overstige kommunens nødvendige kostnader på vann- og avløpssektoren. Gebyrene som kreves inn kan utelukkende benyttes til å dekke kostnader på vann- og avløpssektoren.

Intensjonen er at brukerne av fast eiendom skal dekke alle kostnader forbundet med kommunale vann- og avløpsanlegg. Etter regelverket skal dette skje ved tilknytningsgebyr for nye abonnenter, samt årsgebyr basert på målt eller stipulert vannforbruk for alle abonnenter.

Internkontrollforskriften

I henhold til *Forskrift 06.12.1996 nr. 1127 om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)* er hele virksomheten på vannforsyningsområdet underlagt forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter. Tilsynsmyndigheter fører

tilsyn med og gir veiledning om gjennomføring og etterlevelse av forskriften. Arbeidstilsynet fører tilsyn med hjemmel i arbeidsmiljøloven, mens fylkesmannens miljøvernavdeling fører tilsyn med hjemmel i de deler av forurensningsloven og – forskriften der de er forurensningsmyndighet.

Lov om produktansvar (produktansvarsloven)

Lov 23.12.1988 nr. 104 om produktansvar (produktansvarsloven). «Loven gjelder det erstatningsansvaret en produsent har for skade som voldes av produkt framstilt eller satt i omsetning som ledd i hans yrke, ervervsvirksomhet eller dermed likestilt virksomhet.»

Loven gjelder skade på person eller ting som normalt er bestemt for privat forbruk, og ble brukt av skadelidte hovedsakelig til privat bruk eller forbruk. Loven omfatter ikke skade som voldes på selve produktet.

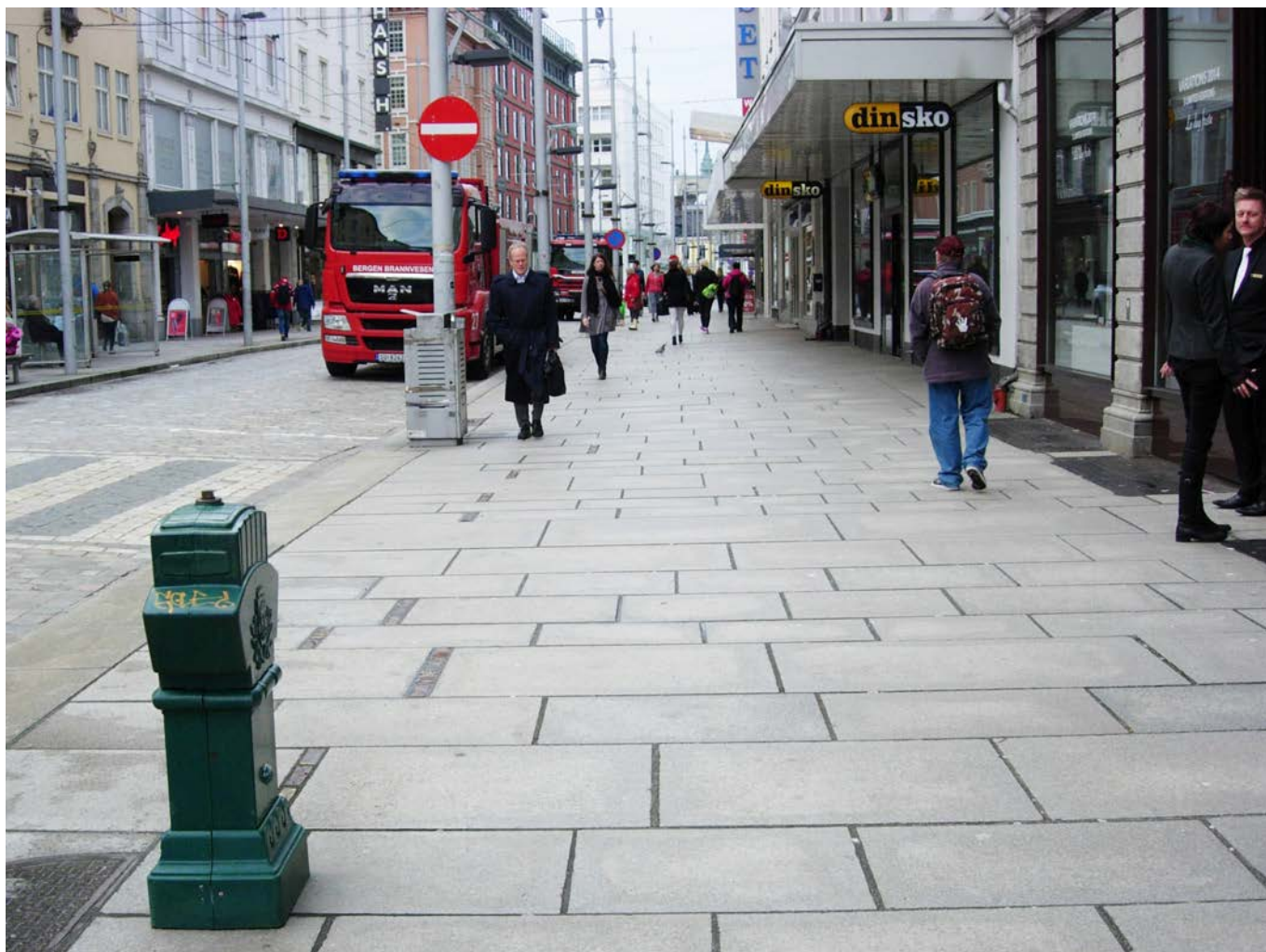
Loven kom til anvendelse etter Giardiautbruddet i Bergen høsten 2004 da Bergen bystyre vedtok i møte 18.04.05: Kommunen erkjenner ansvar etter produktansvarsloven overfor berørte som har lidd økonomisk tap som følge av Giardiasis påført av kommunens drikkevannsforsyning (objektivt erstat

ningsansvar – det vil si uten skyldansvar). Erstatningen skulle utmåles individuelt under hensyntagen til produktansvarslovens bestemmelser og alminnelig erstatningsrettslige prinsipper, hver sak skulle behandles individuelt.

Lov og forskrift om brannforebygging

Etter *Forskrift 17.12.2015 nr. 1710 om brannforebygging § 21. Vannforsyning*, skal kommunen sørge for at den kommunale vannforsyningen fram til tomtegrensen i tettbygde strøk er tilstrekkelig til å dekke brannvesenets behov for sløkkevann. I boligstrøk der spredningsfaren er liten, er det tilstrekkelig at kommunens brannvesen disponerer passende tankbil. I områder som reguleres til virksomhet hvor sprinkling er aktuelt, skal kommunen sørge for at det er tilstrekkelig vannforsyning til å dekke behovet.

Forskrift om brannforebygging har hjemmel i *Lov 14.06.2001 nr. 20 om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven).*



I oktober 1917 konstruerte vannverksjef Ralph Wilson hydranten Brann. Bergen er muligens den eneste byen i verden som har grønne hydranter, normalt er de røde. (Foto, Einar Høgmo)

5 | Sikker vannforsyning, kvalitet

5.1 Innledning

Drikkevannsforskriften (dvf.) har som formål, § 1, «å beskytte menneskers helse ved å stille krav om sikker levering av tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann som er klart og uten framtreddende lukt, smak og farge.»

Andre sentrale krav for å sikre helsemessig trygt drikkevann er at det skal være tilstrekkelige hygieniske barrierer i vannbehandlingen (dvf. § 13) og at det foreligger driftsplaner som skal sikre at drikkevannet ikke blir forurenset i vanddistribusjonssystemet (dvf. § 15).

Gjennom internkontroll (dvf. § 7) og prøvetakings-/analyseprogram (dvf. §§ 20, 21) skal vannverkseieren dokumentere at vannet som leveres til abonnentene oppfyller drikkevannsforskriftens krav.

5.2 Mål

- God råvannskvalitet. Ingen negativ utvikling i vannkvalitet i råvannskildene som skyldes forhold som kan kontrolleres og begrenses.
- Tilstrekkelig beskyttelse av vanntilsigsområder og råvannskilder
- Alle vannbehandlingsanlegg skal ha minimum to hygieniske barrierer mot bakterier, virus og parasitter i vannbehandlingen.
- Det skal ikke forekomme episoder der drikkevannet har blitt forurenset i vanddistribusjonssystemet.
- Vannet som leveres ut fra vannbehandlingsanleggene skal ha pH 7,5–8,5.
- Vannanleggene skal være tilstrekkelig sikret mot uautorisert tilgang og bruk.

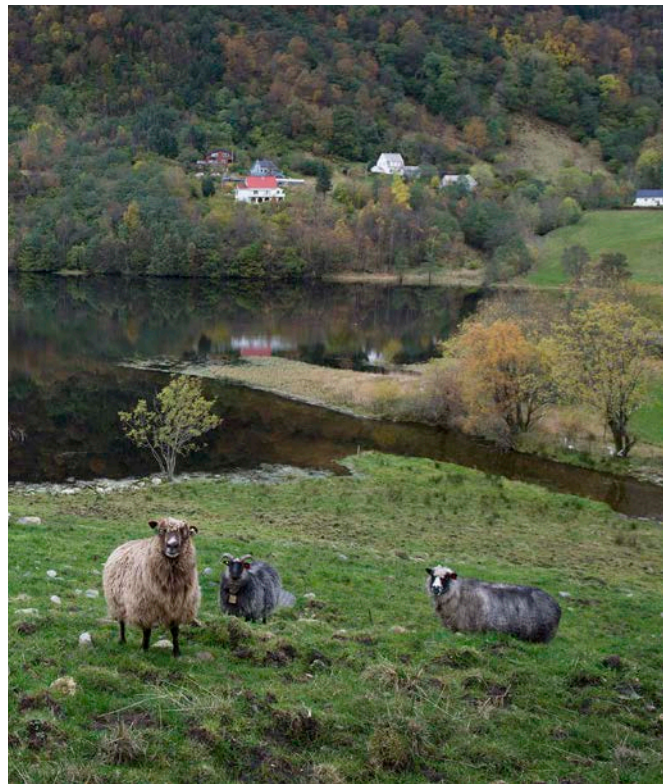
5.3 Status

5.3.1 Vanntilsigsområder og kilder

5.3.1.1 Krav

I henhold til drikkevannsforskriften § 4. *Forurensning*, er det «forbudt å forurense drikkevann. Forbudet omfatter alle aktiviteter, fra vanntilsigsområde til tappepunktene, som medfører fare for at drikkevannet blir forurenset. Med aktiviteter menes også friluftsliv og annen utøvelse av allemannsretten.»

Videre er vannverkseier pålagt å beskytte vanntilsigsområde og råvannskilde iht. drikkevannsforskriften § 12. *Beskyttelses tiltak*: «Vannverkseieren skal sikre at drikkevannet beskyttes mot forurensning. Vannverkseieren skal planlegge nødvendige



Jordalsvatnet er den vannforsyningskilden som er mest utsatt for påvirkning av ytre forhold. Det blir derfor gjort ekstra tiltak for å sikre kilden. (Foto, Helge Skodvin)

tiltak for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden. Tiltakene skal være basert på farekartleggingen i § 6».

Beskyttelse av råvannskildene er også nedfelt i vannforskriften. I § 17 står det: «Vannforekomster identifisert som drikkevannskilder etter denne bestemmelsen skal beskyttes mot forringelse av kvaliteten, slik at omfanget av rensing ved produksjon av drikkevann reduseres.»

5.3.1.2 Utvikling i råvannskvalitet

Jordalsvatnet vba. har råvannskildene Jordalsvatnet /Indrevatnet, som er de kildene i Bergen vannverk som er utsatt for størst forurensningspress fra landbruk, boligbebyggelse og næringsvirksomhet. Trafikkert E39 passerer også like ved. Aktivitetene i vanntilsigsområdet gjenspeiles i råvannskvaliteten der Jordalsvatnet skiller seg ut ved en høy andel prøver med påvist E. coli (74 % i 2017).

I rapporten *Forurensningsanalyse av drikkevannskilden Jordalsvatnet med vanntilsigsområde* (NIBIO, 2018) er det bl.a. konkludert med følgende: «Trenden til økt algemengde i Jordalsvatnet er bekymringsfull, siden en slik utvikling også

kan påvirke vannbehandlingen negativt, herunder vannbehandlings- og desinfeksjonsbarrierene. Dette vil være særlig utfordrende dersom både algeinnholdet og innholdet av naturlig organisk materiale (NOM) øker. Et varmere klima med økt temperatur og økt primærproduksjon er trolig viktige drivere for dette. Råvannskvaliteten bør derfor overvåkes nøye, siden et økende innhold av alger/NOM kan medføre betydelige utfordringer for driften av vannbehandlingsanlegget.»

Økning av NOM/ farge må også forventes for de øvrige råvannskildene i årene framover.

Espeland vba. med råvannskilden Svartavatnet har opp gjennom årene hatt høyt E. coli-innhold, særlig i høstsirkulasjonsperioden, og tiltak for redusert beiting i vanntilsigsområdet har vært vurdert. Situasjonen har imidlertid bedret seg betydelig etter at den nye dammen ved Svartavatnet sto ferdig senhøsten 2014, med en økning i magasinivolum på 5,9 mill. m³ og et dypere inntak på ca. – 40 m. Med denne bedringen i råvannskvalitet og pågående prosjekt for oppgradering av Espeland vannbehandlingsanlegg, ser vi ikke behov for snarlige tiltak for å redusere sauebeitingen.

Vannverkseier vurderer fortløpe de om ønsket aktivitet i vanntilsigsområdene er forenlig med nødvendig beskyttelse av byens drikkevann i et framtidig perspektiv.

5.3.1.3 Press på vanntilsigsområder og kilder

5.3.1.3.1 Næringsvirksomhet og arrangementer

Søknader om ny næringsvirksomhet og nye arrangementer i vanntilsigsområdene til byens drikkevannskilder er økende. Et tiltak som har fått stor oppmerksomhet er planer for guidede turer over Vidden. Tilrettelegging for turene vil innebære utbedring av stier/klopper, skilting, sikringsbuer, rasteplasser, toaletter, renovasjon mm., samt utvikling/bruk av ny teknologi med elektronisk registrering, informasjon/filmsnutter (droner, mobiltelefon) etc. Planene har blitt drøftet i flere møter; i byfjellsrådet, i møte med representanter for næringsvirksomheten som har utarbeidet planene og i møte med representant for byrådsleders kontor. VA-etaten har utarbeidet et fagnotat som er sendt til byrådsavdelingen vår, der vi gjør rede for hvilke negative konsekvenser et slikt tiltak kan ha for byens vannforsyning.

Det er også lagt fram ønsker fra private aktører om etablering av klatreparker, ziplines mm. i vanntilsigsområdene på byfjellene.

Tiltak som kommer inn under næringsvirksomhet er omfattet av klausuleringsbestemmelsene for Svartediket vannbehandlingsanlegg, pkt. 6: «Ny næringsvirksomhet kan kun tillates etter søknad. Dette omfatter også aktiviteter og bruk av are-

aler i nedbørfeltet knyttet til næringsvirksomhet som ligger eller har sin hovedvirksomhet utenfor nedbørfeltet.» VA-etaten stiller seg negativ til å åpne opp for kommersielle tiltak i vanntilsigsområdene til byens drikkevannskilder, da det vil føre til økt slitasje og avrenning til drikkevannskildene. Vi mener også at tiltak som guidede turer over Vidden vil gi om-

rådehygieniske utfordringer med risiko for økt tilførsel av mikroorganismer til drikkevannskildene, og for oss kanskje fremmede mikroorganismer som ikke drepes/uskadeliggjøres i vannbehandlingen. Dette kan bidra til å forringe råvannskvaliteten og gi utfordringer for framtidig drikkevannproduksjon, både med hensyn på kvalitet og kvantitet.

På grunn av den bynære beliggenheten blir vanntilsigsområder og drikkevannskilder i byfjellene ofte berørt når ulike foreninger og lag ønsker å arrangere løp eller andre friluftaktiviteter. Søknader om arrangementer i byfjellene behandles av Bymiljøetaten. Vann- og avløpsetaten gir uttalelse til søknader og har i sine

uttalelser valgt en restriktiv linje med hensyn på nye arrangementer/aktiviteter.

Dersom det på grunn av økt aktivitet i vanntilsigsområdene skulle bli behov for oppgradering av vannbehandlingen, snakker vi om investeringer i flere 100 millioners klassen.

5.3.1.3.2 Beiterydding

Bymiljøetaten har fremmet forslag til sak til byrådsavdelingen om utarbeiding av tiltaksplan mot gjengroing av de sentrale byfjellene, herunder fjellstrekningen fra Sædalen over Vidden – Vardegga – Rundemanen – Fløyen til Åsane. Store deler av vanntilsigsområdene til byens drikkevannskilder ligger innenfor dette området (Sædalen vba, Svartediket vba og Jordalsvatnet vba). Det er så langt ikke gjort vedtak i saken (2018).

Representanter for Universitetet i Bergen har framsatt «ønske om å legge til rette for restaurering av landskap på byfjellene ved hjelp av beitedyr og målrettet innsats». GPS/halsbånd-teknologi (NoFence) er vurdert som en egnet metode til å avgrense beitedyrene til forhåndsbestemte, definerte geografiske områder.

Bruk av beitedyr i vanntilsigsområdene til byens drikkevannsforsyning for å hindre gjengroing vil gi økt tilførsel av fekal forurensning. Vi har vurdert at dette ikke er forenlig med drikkevannsforskriftens krav og vårt mål om å beskytte råvannskilder mot forurensning. Vi har derfor stilt oss negative til bruk av beitedyr mot gjengroing i vanntilsigsområdene til byens drikkevannskilder. Teknologien vil imidlertid være interessant for å holde beitedyr utenfor vanntilsigsområdene/de nære områdene til råvannskildene.



Faksimile av nettoppslag i BT.

Som forvalter av drikkevannsinteressene vurderer Vann- og avløpsetaten vegetasjon som et gode, da den har gunstig effekt ved å hindre erosjon og holde tilbake forurensning. Skogene er også en karbonlagringsressurs for byen, og derfor viktig for å begrense CO₂-drevne klimaendringer.

5.3.1.3.3 Bærekraftig skogsdrift

«All skogsdrift, herunder nyplanting, skal skje i henhold til avtale mellom Bergen kommune og Bergens Skog- og Træplantningsselskap om forvaltningen av kommunale arealer på byfjellene. Driftsplaner for skogbestand i nedbørsfeltet skal godkjennes av vannverkseier. Skogsdriften må for øvrig ta nødvendig hensyn til vannverkets interesser», ifølge klausuleringsbestemmelser til Svartediket vba, pkt. 7.

Vann- og avløpsetaten har tradisjonelt godkjent uttak av hogstmoden skog under forutsetning av at det iverksettes tiltak for å unngå forurensning av drikkevannskildene med vanntilsigsområder; at det tas hensyn til avrenning under hogsten og at det skjer med minst mulig slitasje på veier etc.

Representanter fra Fylkesmannens miljøvernavdeling og Etat for landbruk har tatt initiativ til å orientere VA-etaten om skogens betydning som vern mot naturfare, f.eks. ras, steinsprang, og vern av drikkevannskilder, såkalt vernskog. Vi er også blitt orientert om alternative metoder til snauhogst, som ivaretar skogens vernfunksjon.

Fylkesmannen har forelagt oss planer om forsøk med etablering av bærekraftig skog/vernskog bl.a. i et skogsområde i vanntilsigsområdet til Svartediket vba. Vi stiller oss positive til initiativet fra Fylkesmannen og Etat for landbruk, da det gir oss et bedre faglig grunnlag ved behandling av planer for uttak av skog i vanntilsigsområdene til byens drikkevannsforsyning.

For å kunne ivareta hensynet både til god skogskjøtsel og beskyttelse av drikkevannskildene, vil Vann- og avløpsetaten arbeide for en tettere dialog med Bergens Skog- og Træplantningsselskap, og i tillegg gjøre seg nytte av den skogfaglige kompetansen hos Etat for landbruk. Enkle skriftlige rutiner vil bli utarbeidet for samhandlingen.

5.3.1.4 Beskyttelse av vanntilsigsområder og kilder

5.3.1.4.1 Klausulering

I drikkevannsforskriften § 12: Beskyttelsestiltak, 1. ledd, står det at «Vannverkseieren skal planlegge nødvendige tiltak for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden. Tiltakene skal være basert på farekartleggingen i § 6.»

Som ledd i beskyttelsen av vanntilsigsområdene og råvannskildene, har

Bergen kommune vedtatt rådighetsinnskrenkninger overfor grunneiere og rettighetshavere for råvannskilder og vanntilsigsområder i Bergen vannverk. Vanntilsigsområdene til alle vannbehandlingsanleggene i Bergen vannverk er klausulerte.

I rapporten *Forurensningsanalyse av drikkevannskilden Jordalsvatnet med vanntilsigsområde* (NIBIO 2018) pekes det tydelig på behov for bedre beskyttelse av råvannskildene. Det konkluderes med at fosfat trolig er begrensende næringsstoff i Jordalsvatnet, og at det er viktig å begrense fosfortilførselen fra Indrevatnet. Fosfortilførselen skriver seg i hovedsak fra landbruksvirksomheten. Det sies også at de fleste engarealer i vanntilsigsområdet ikke trenger fosfor for å kunne produsere tilfredsstillende grasavlinger, og bruk av fosforfri mineralgjødsel anbefales. Andre foreslåtte tiltak for å begrense næringstilførselen til drikkevannskildene er f.eks. ugjødslete randsoner og naturlige soner som ikke høstes. Konklusjonene fra NIBIO er i tråd med anbefalinger fra tidligere undersøkelser utført av Rådgivende Biologer AS.

5.3.1.4.2 Restriksjoner overfor allmennhetens aktiviteter

Den nye drikkevannsforskriften og veiledningen tydeliggjør kommunens plikter til å ta drikkevannshensyn når de utarbeider arealdelen av kommuneplanen og reguleringsplaner, og at kommunen må ta drikkevannshensyn når de utøver kommunal myndighet, bl.a. når det gis tillatelser f.eks. etter forurensningsforskriften.

Forslag til forskrift overfor allmennhetens aktiviteter i vanntilsigsområdene til Svartediket og Sædalen vba. er utarbeidet og fikk tilslutning i bystyret i 2008, men ble ikke vedtatt av Mattilsynet som hadde vedtakskompetansen etter den gamle drikkevannsforskriften.



Hovedtavle med informasjon fra Vann- og avløpsetaten og byfjellsforvalter ved Brushytten. Denne typen tavle er montert på alle hovedveiene inn til drikkevannskildene. (Foto, Helge Skodvin)

I ny drikkevannsforskrift gjeldende fra 01.01.2017, er Mattilsynets mulighet til å vedta lokal forskrift tatt ut, og det presiseres i veiledning til forskriften at «Kommunen kan benytte den hjemmelen de har i plan og bygningsloven til å begrense eller forby aktiviteter som medfører fare for forurensing av drikkevannet.» I nytt utkast til KPA i Bergen kommune (2018) har restriksjonene overfor allmenhetens aktiviteter i vanntilsigsområdene fått hjemmel i hensynssone drikkevann, og selve restriksjonene er tatt inn i «Bestemmelser». Om dette også er situasjonen når ny KPA blir vedtatt, vil forbudsskilte mot forurensning som er satt opp i alle vanntilsigsområdene ha hjemmel i hensynssone drikkevann.

Det bør vurderes om restriksjonene overfor allmenheten bør utvides til å gjelde alle vanntilsigsområdene tilhørende Bergen vannverk.

Informasjonstavler er satt opp ved innfartsårer til alle vanntilsigsområdene. Tavlene gir informasjon om at en ferdes i vanntilsigsområdene og at det må tas hensyn til byens drikkevannsforsyning.

VA-etaten har engasjert en naturoppsynsmann med begrenset politimyndighet for å holde oppsyn med at restriksjonene blir overholdt.

5.3.1.4.3 Kontroll av råvannskvalitet

Vannkvaliteten i råvannskildene overvåkes gjennom ukentlig prøvetaking til fysisk/kjemiske og mikrobiologiske analyser, i tillegg til on-line overvåking ved vannbehandlingsanleggene.

Fra 2005 har månedlig analyse av parasitter i alle råvannskildene inngått i prøvetakingsprogrammet. Giardia og/eller Cryptosporidium blir bare sporadisk påvist, og da en til noen få cyster/oocyster pr. 10 l. Ut fra foreliggende analysedata ser vi ingen sammenheng mellom parasittfunn og forurensningspress. Fra 2019 settes prøvetakingsfrekvensen for parasitter ned til 2. hver måned.

I henhold til anbefalingene fra NIBIO i forurensningsanalysen av Jordalsvatnet, vil NOM (naturlig organisk materiale) og algeforekomst overvåkes nøye i Jordalsvatnet/Indrevatnet framover.

5.3.1.4.4 Mikroplast i drikkevann

Mikroplast har vært i fokus de siste årene. Bergen kommune har deltatt i et prosjekt med kartlegging av mikroplast i drikkevann i regi av Norsk vann/NIVA (Report 124/2018). Svartediket og Jordalsvatnet inngikk i undersøkelsen.

Resultatene fra kartleggingen viste svært lave nivåer av mikroplast i norske drikkevann, også hos de vannverkene som potensielt har de mest forurensede kildene. Konklusjonene i rapporten er at med foreliggende kunnskap utgjør de lave funnene ingen helsemessig risiko.

5.3.2 Klimatilpasning

Klimaendringer med økt og mer intens nedbør vil gi økt avrenning og øke risikoen for at avløpsvann fra vanntilsigsområder med bosetting, samt annen forurensning i vanntilsigsområdene vil finne veien til drikkevannskildene våre.

Ved kraftig nedbør og snøsmelting kan drikkevannsledningene være omgitt av forurenset vann, noe som medfører fare for innsug ved trykkløst nett hendelser. Ekstremvær som gir store skader på infrastruktur eller store påslipp av uønskede stoffer, kan gi langvarig forringelse av vannkvaliteten og øke behovet for reservevannforsyning. Flom øker også risiko for erosjon og skred.

Forventet temperaturøkning vil kunne gi vekstvilkår for mikroorganismer som ikke er tilpasset temperaturene på våre breddegrader, og med vårt utstrakte reisemønster må vi være forberedt på at for oss nye smittestoffer vil kunne nå drikkevannskildene våre.

Temperaturøkning kan føre til mer gunstige betingelser for vekst av cyanobakterier (blågrønnalger), både for arter vi allerede har og arter som i dag bare vokser i varmere strøk. Under gitte betingelser kan cyanobakteriene produsere toksiner som ikke blir fjernet i vannbehandlingsprosessene. Problemer med lukt/smak på drikkevannet forårsaket av alger kan også bli en utfordring, og vil kunne utløse behov for ytterlige vannbehandling.

Det har vært registrert en økning i farge på grunn av økning i NOM (naturlig organisk materiale) på overflatevann siden 1990-tallet. Klimaendringer med økning i temperatur og nedbør vil påskynde denne utviklingen og føre til redusert produksjonskapasitet ved vannbehandlingsanleggene. Vannbehandlingsprosessen koagulering/filtrering som er valgt prosess ved alle anleggene i Bergen vannverk, er vurdert å være relativt robust i forhold til klimaendringer og økning i NOM.

Bergen kommune har deltatt med Jordalsvatnet vba. i forskningsprosjektet NOMiNOR: *Natural Organic Matter in drinking waters within the Nordic Region* (Norsk Vann rapport 231/2018). NOMiNOR-prosjektet har framskrevet framtidig nivå av Naturlig organisk materiale (NOM) i nordiske og skotske vannkilder med bruk av ulike modellverktøy. NOM har blitt karakterisert både ved bruk av enkle metoder, samt svært avanserte. Målet for prosjektet har vært å evaluere og teste analytiske metoder som kan gi ny verdifull kunnskap om, og som er relevant for vurdering av vannbehandlingsprosess, driftsyttelse og optimaliseringsinnsats. Resultatene gjør vannverkseier bedre rustet til å sette i verk de rette tiltakene, inkludert å velge riktige vannbehandlingsmetoder. Resultatene for Jordalsvatnet vba. viser at temperatur er den viktigste driveren for økning i NOM.

Som vannverkseier må vi ha løpende fokus på at vannforsyningssystemene våre er i stand til å takle klimaendringene, slik at vi kan oppfylle kravene om å levere nok vann av tilfredsstillende kvalitet til abonnentene.

5.3.3 Tilstrekkelig vannbehandling

5.3.3.1 Innledning

Drikkevannsforskriften § 5. *Grenseverdier* «Vannverkseieren skal sikre at drikkevannet er helsemessig trygt, klart og uten framtreddende lukt, smak og farge. Drikkevannet skal

- a) Ikke inneholde virus, bakterier, parasitter eller stoffer som i antall eller konsentrasjon utgjør en mulig helsefare og
- b) Overholder grenseverdiene i vedlegg 1.»

Drikkevannsforskriften § 13. *Vannbehandling* «Vannverkseieren skal sikre at råvannet behandles slik at drikkevannet tilfredsstiller kravene i § 5. Vannbehandlingen og kildebeskyttelsen etter § 12 skal sammen gi tilstrekkelig hygieniske barrierer»

Oversikt over vannbehandlingsanlegg, prosesser, kapasitet mm. er vist i tabell 3.1.

5.3.3.2 Oppgradering av vannbehandlingen

Svartediket, Jordalsvatnet, Kismul og Sædalen vannbehandlingsanlegg og Risnes vannverk har alle to hygieniske barrierer mot bakterier, virus og parasitter i vannbehandlingen. I henhold til Hovedplan for vannforsyning 2015–2024 er det etablert nytt vannbehandlingsanlegg ved Risnes vannverk, Trengereid. Anlegget sto ferdig i 2015 med vannbehandlingsprosess bestående av membranfiltrering, marmorfilter og UV-desinfeksjon. På grunn av utløsning av aluminium fra aluminatsementforet overføringsledning (ca. 2000 meter) mellom vannbehandlingsanlegget på Risnes og høydebassenget på Skulstad, var innholdet av aluminium i drikkevannet fra det nye anlegget ikke i henhold til drikkevannsforskriftens krav. For å bringe drikkevannet i samsvar med forskriftskrav og etterkomme Mattilsynets pålegg, ble CO₂ innført i vannbehandlingen i 2017. Karbonatisering med kalk/CO₂, som hemmer utløsning av aluminium fra overføringsledningen, gjør at vannverket nå leverer drikkevann som er i samsvar med alle kvalitetskravene i drikkevannsforskriften, og har to hygieniske barrierer mot bakterier, virus og parasitter i vannbehandlingen.

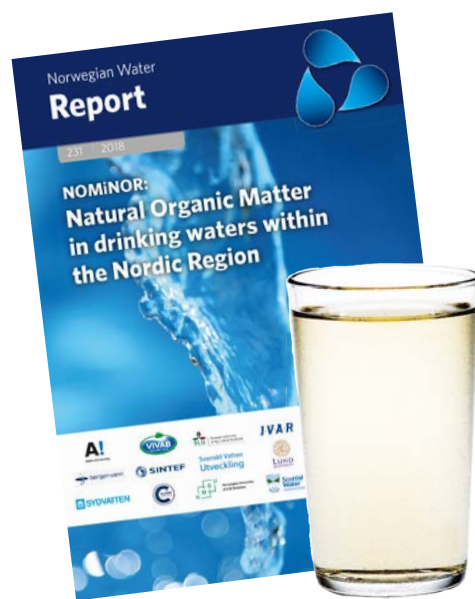
Espeland vannbehandlingsanlegg har to barrierer mot bakterier og virus (UV og klor) i vannbehandlingen, men bare én barriere mot parasitter (UV). For å øke den hygieniske sikkerheten ved Espeland vba, samt gjøre vannbehandlingsanlegget bedre rustet til å imøtekomme forventet fargetallsøkning, skal vannbehandlingen utvides, som vedtatt i gjeldende hovedplan. Konseptvalgutredning og forprosjekt for oppgradering av Espeland vba. ble gjennomført i 2016–2018. Koagulering/filtrering (Moldeprosess), UV-desinfeksjon (klor i reserve) og pH-justering/karbonatisering med kalk og CO₂ er valgte prosesser, som ved Svartediket og Jordalsvatnet. Når Nye Espeland vba. står ferdig ca. 2025, vil dette anlegget som det siste av Bergen kommunes vannbehandlingsanlegg, også ha to fullverdige hygieniske barrierer mot bakterier, virus og parasitter i vannbehandlingen, og være godt rustet til å håndtere forventet økning i farge på råvannet på grunn av klimaendringer.

Som ledd i korrosjonskontroll og økt levetid for installasjonene i vandistribusjonssystemet følger Vann- og avløpsetaten Norsk Vann benchmarking sin anbefaling om pH-verdi på vannet ut fra vannbehandlingsanleggene på pH 7,5–8,5. Målet er oppnådd for alle vannbehandlingsanleggene, unntatt Espeland, hvor høyere kalkdosering gir problemer med beleggdannelse på UV. Målsettingen vil nås for Espeland vba. når det nye vannbehandlingsanlegget står ferdig ca. 2025.

5.3.3.3 Optimalisering

Selv om vi gjennom farekartlegging og mikrobiologisk barriereanalyse (MBA) har vurdert at to hygieniske barrierer mot bakterier, virus og parasitter i vannbehandlingen er tilstrekkelig mot risikoer i vanntilsigsområdene, er det viktig med god drift som skal sikre at barrierene fungerer optimalt.

Særlig viktig er dette for Jordalsvatnet med bosetning og avløpsanlegg i vanntilsigsområdet. I forskningsprosjektet *NOMiNOR, Natural Organic Matter in drinking waters within the Nordic Region* (Norsk Vann rapport 231/2018), er det konkludert med at Jordalsvatnet vba. har en optimal drift, noe som er resultat av arbeidet med optimalisering av vannbehandlingsanleggene i Bergen kommune over mange år.



I rapporten *Forurensningsanalyse av drikkevannskilden Jordalsvatnet med vanntilsigsområde* (NIBIO, 4/120, 2018) er det konkludert med at den hygieniske sikkerheten på vannet som leveres til abonnentene fra Jordalsvatnet i dag ivaretas gjennom god drift og et optimalisert vannbehandlingsanlegg «Den årlige infeksjonsrisikoen for alle patogener overstiger per i dag ikke akseptabel risiko», sies det i rapporten.

Optimalisert drift og effekt av hygieniske barrierer vil fortsatt stå i fokus, og Bergen kommune har meldt deltakelse i prosjektet BARRiNOR i regi av Norsk Vann/SINTEF. I dette prosjektet skal effekten av hygieniske barrierer i ulike filtertyper undersøkes. Mye av kunnskapen vi har i dag er basert på europeiske data. Det er imidlertid viktig å få kunnskap om hvor sterke hygieniske barrierer filtrene utgjør mot ulike typer

mikroorganismer, basert på vår tradisjon med stor vekt på optimalisering av prosessene. I BARRiNOR-prosjektet skal vi delta med Svartediket og Espeland vba. Prosjektet starter opp i 2019 og skal etter planen ferdigstilles i 2021.

5.3.3.4 Reservevannverk blir krisevannverk

Vannbehandlingsanleggene ved Raudtjørna (Indre Arna), Gamsebotntjørna (Ytre Arna), Baugetveitstemma (Åsane), Sætervatnet (Eidsvåg) har enkel vannbehandling; siling og klorering. Anleggene har bare en hygienisk barriere mot bakterier og virus, ingen mot parasitter, og dersom det blir nødvendig å bruke disse kildene vil det bli gitt kokeanbefaling/kokepåbud til abonnentene (Kommunen gir anbefaling, Mattilsynet gir kokepåbud til næringsmiddelbedrifter).

De fire små reservevannverkene får nå endret status til krisevannkilder/-vannverk i henhold til Mattilsynets definisjoner og krav, som betyr at de bare kan tas i bruk etter avtale med Mattilsynet og kommunelegen, jf. § 9 i drikkevannsforskriften.

5.3.3.5 Kvaliteten på drikkevannet

Dokumentasjon av kvaliteten på drikkevannet som levers til abonnentene fås ved analyse av ukentlig prøver av behandlet vann fra alle vannbehandlingsanleggene og vel 30 prøvepunkter på nettet, i henhold til prøvetakingsprogram. Analyseresultater legges ut på VA-etaten og Bergen Vann sine nettsider.

Bergen vannverk med Svartediket, Espeland, Jordalsvatnet, Kismul og Sædalen vannbehandlingsanlegg og Risnes vannverk produserer drikkevann som ligger godt innenfor grenseverdiene i drikkevannsforskriften. Bare unntaksvis forekommer analyseresultater som gjør at vi ikke kan være helt trygge på at vannet som leveres til byens innbyggere er helsemessig trygt. I disse unntakstilfellene blir det sendt ut anbefaling om koking av drikkevannet.

Analyseresultatene rapporteres årlig til Mattilsynets vannverksregister i MATS, sammen med data om vannproduksjon og diverse opplysninger om vannforsyningssystemene.

5.3.3.6 Vannforsyning i spredt bebyggelse

Ca. 3 % av Bergens innbyggere, det vil si ca. 8000 personer, har privat vannforsyning fra borehull, brønner, takvannsanlegg eller tjern. Noen av de private vannforsyningssystemene forsyner flere boenheter og er gjerne organisert i mindre andelslag eller samvirker.

Boliger med privat drikkevannsforsyning ligger i hovedsak i områder med spredt bebyggelse. I disse områdene er som oftest avløpssystemene basert på infiltrasjonsløsninger, med fare for lokal forurensning av drikkevannskildene. Når kommunen bygger ledningsanlegg i slike områder, blir vanligvis bygging av vann- og avløpsanlegg koordinert.

Offentlig vann til spredt bebyggelse etableres som oftest i forbindelse med bygging av vei eller gang- og sykkelvei. I tillegg initierer VA-etaten offentlige VA-anlegg til spredt bebyggelse ut fra en totalvurdering av forholdene på stedet; antall fram-

tidige abonnenter, brønnvannskvalitet, avløpsforhold, resipienttilstand mm. Et eksempel er Grimstadorrådet og Flesland vest, Ytrebygda bydel, som har vannforsyning basert på private løsninger, hovedsakelig grunnvannsbrønner og overflatebrønner. Mange av vannkildene i området leverer ikke tilstrekkelige mengder vann og/eller har dårlig hygienisk vannkvalitet. Andre prosjekter for etablering av offentlig vann til spredt bebyggelse som VA-etaten har vurdert/initiert er vannforsyning til Hordnes og Mynteviken.

Henvendelser om framføring av offentlig vannforsyning til områder uten tilfredsstillende privat vannforsyning, vurderes fortløpende, f.eks. initiativ fra Botnegrenda (36 eiendommer) om tilrettelegging for tilkobling til kommunalt nett.



97% av byens befolkning er tilknyttet kommunal vannforsyning. Det betyr at det fortsatt er områder som benytter brønn eller borhull til vannforsyning. (Foto, Helge Skodvin)

I henhold til den nye drikkevannsforskriften § 26, *Kommunens plikter*, skal kommunene ha oversikt over samtlige vannforsyningssystemer i kommunen. Alle vannforsyningssystemer som forsyner mer enn en husstand skal dessuten registreres hos Mattilsynet. Mattilsynet har bedt oss om å være behjelpelig med å framskaffe slik oversikt. For å ivareta kommunens plikt etter § 26 og imøtekomme Mattilsynets behov for bistand, har VA-etaten sendt ut brev med spørreskjema til ca. 4500 husstander som betaler tømmegebyr for slamavskillere, men ikke vanngebyr.

5.3.3.7 Vannproduksjon og ytre miljø

Moderne vannverksdrift er ikke bare pumper og rør, men snarere fabrikker med høye krav til produksjon av helsemessig trygt vann, som er uten framtreddende lukt, smak og farge. For å innfri kvalitetskravene, f.eks. kravet til farge, tilsettes det kjemikalier (fellingkjemikalier) i vannbehandlingen ved de fleste anleggene våre. Fylkesmannen stiller krav til håndtering og avhending av kjemikalier/kjemikalierester, samt til utslipp av kjemikalieholdig prosessvann til ytre miljø.

Det foreligger utslippstillatelse fra Fylkesmannen for nye Risnes vannverk (vv.), utslipp til Sørfjorden. Det er også krav

om utslippstillatelse for nye Espeland vannbehandlingsanlegg (vba.), der vi har lagt opp til at det slamholdige spylevannet fra filterne behandles så godt at det kan slippes ut i Skåldalselva som inngår i Arnassdraget, et viktig vassdrag for sportsfiske.

Fylkesmannen har i de senere årene hatt økt fokus på vannproduksjon og ytre miljø, og vi har hatt tilsyn ved to av våre vannbehandlingsanlegg; Risnes vannverk i 2016 og Kismul vba. i 2018.

VA-etaten har meldt deltakelse i SLAMiNOR, et prosjekt i regi av Norsk Vann/SINTEF, hvor karakterisering av slammet og bærekraftige måter å bruke slammet på, inngår. Vannsektoren ligger etter på dette området sammenlignet med avløpssektoren. Svartediket og Kismul vba. tas med i SLAMiNOR-prosjektet som starter opp i 2019 og etter planen skal ferdigstilles i 2021.

Optimalisering av kjemikaliebruk i vannbehandlingen har pågått i Bergen kommune i en rekke år, og det er oppnådd betydelig reduksjon i kjemikalieforbruket.

5.3.4 Kritiske punkt i vannforsyningssystemet

5.3.4.1 Farekartlegging og risikoanalyse

I drikkevannsforskriften § 6. *Farekartlegging og farehåndtering* står det at «Vannverkseieren skal identifisere farene som må forebygges, fjernes eller reduseres til et akseptabelt nivå for å sikre levering av tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann som er uten fremtredende smak, lukt og farge.»

Arbeidet med farekartlegging som grunnlag for risiko-vurdering pågår. Farekartlegging og risikoanalyse av vannforsyningssystemene er fordelt mellom Vann- og avløps-etaten (bestiller) og Bergen Vann KF (utfører) i henhold til ansvar. Det betyr at Vann- og avløpsetaten har ansvar for overordnet farekartlegging/risikoanalyse, mens driftsselskapet Bergen Vann KF gjennomfører farekartlegging/risikoanalyse i forhold til driftsansvar. Vann- og avløpsetaten har ansvar for vannforsyningen overfor abonnentene og må sikre at den totale kartleggingen er gjennomført.

Mattilsynets veiledning *Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen*, april 2017, blir lagt til grunn for arbeidet. Med en slik deling mellom bestiller og utfører er det viktig å sikre riktig grensesnitt slik at ikke farer/risikoanalyser blir oversett, eller at samme fare kommer ut med ulik risiko.

De etterfølgende avsnittene omhandler kritiske punkt som vil få særskilt fokus i hovedplanperioden:

5.3.4.2 Sårbare abonnenter

I arbeidet med farekartlegging er oversikt over sårbare abonnenter viktig del av dokumentasjonsunderlaget. Register over sårbare abonnenter (sykehus, pleie- og helseinstitusjoner, barnehager, barneskoler og utvalgte næringsmiddelprodusenter)

er utarbeidet og lagt inn i telefonvarslingssystemet vårt, Varsling 24. Kategorier sårbare abonnenter er ikke komplett og arbeidet må videreføres.

I tillegg til automatisk varsling blir sårbare abonnenter også direkte kontaktet på telefon for å sikre at meldingen er mottatt, og for at vi skal kunne bistå med ytterligere informasjon om hendelsen, samt tiltak som tilkjøring av vanntanker etc.

5.3.4.3 Risikoabonnenter

Drikkevannsforskriften § 12. *Beskyttelsestiltak*: «Vannverkseieren skal påse at abonnenter som ifølge farekartleggingen i § 6 kan utgjøre særlig fare for forurensning av drikkevannet ved tilbakestrømming, har egnet sikring mot dette».

Kategorier av risikoabonnenter (kritiske abonnenter) som er vurdert å utgjøre stor fare for forurensning av drikkevannet ved tilbakestrømming, er kartlagt. Ved manglende/mangelfull tilbakeslagssikring blir det gitt pålegg om tiltak/-utbedring. Et software-system for registrering og oppfølging av risikoabonnenter er utviklet i samarbeid med leverandør.

5.3.4.4 Høydebasseng

Forurensning av drikkevannet ved innlekking av forurenset vann i høydebasseng medfører fare for at mange kan bli syke. I 2017 ble det gjennomført befaring på alle frittstående høydebasseng for å avdekke fare for innlekking. Tiltaksplan er utarbeidet. Mindre feil og mangler er utbedret, men større tiltak som etablering av nye tak, gjenstår.

Noen av de store fjellbassengene er kritiske i transportsystemet ved at det ikke eksisterer alternativ forsyningsvei hvis bassengene må tas ut av drift over lengre tid for rengjøring og vedlikehold. Manuell rengjøring kan være aktuelt i bassenger som kan tappes ned, men er utfordrende med tanke på sikkerhet. Tiltak for tilrettelegging for manuell rengjøring har blitt vurdert, men viser seg å bli svært omfattende.

Bergen kommune har tatt initiativ til, og deltar i et pågående interkommunalt prosjekt for utvikling av fjernstyrt robot for rengjøring av fjellbassenger. Roboten skal kunne rengjøre bassenger med opptil 2 500 m lengde.

5.3.4.5 5-årskontroll av avløpssystem i sårbare områder drikkevann

Det eksterne evalueringsutvalget etter Giardia-utbruddet høsten 2014 gir i sin rapport bl.a. følgende anbefaling: «Det bør etableres bedre rutiner for tilsyn og kontroll av avløpsanlegg i og nær nedslagsfeltet til Svartediket. Dette inkluderer etablering av driftsplaner som utgangspunkt for periodisk kontroll også av relevante private avløpsanlegg samt innskjerping av eiernes plikter.» Det ble vedtatt at dette skulle gjelde for hele drikkevannsforsyningen i Bergen kommune.

5-årkontroller skal gjennomføres i følgende områder definert som *sårbare områder drikkevann*: Starefossen–Knatten (Svartediket), Glasskaråsen fjellbasseng og vanntilsigsområdet til Jordalsvatnet.

I praksis har det vist seg vanskelig å få gjennomført kontroll av alle avløpsanleggene (ledninger, pumpestasjoner, kummer), både kommunale og private, i vanntilsigsområdet til Jordalsvatnet. Ny organisering og ansvarsfordeling for dette viktige arbeidet regner vi med vil gi gode resultater. Arbeidet skal følges tett i kommende hovedplanperiode.

Bergen kommune har deltatt i prosjektet *Kildesporing av fekal forurensning i Jordalsvatnet med nedbørfelt* (NIBIO 2016). Formålet med prosjektet var å vurdere molekylærbiologiske metoder for sporing av fekale forurensningskilder i store vanntilsigsområder til drikkevannskilder, og avdekke om forurensningene kom fra mennesker eller dyr. Metodene ga også mulighet til å skille mellom noen ulike dyreslag (drøvtyggere, hester, andre dyrearter). Resultatene fra de molekylærbiologiske testene viste at den fekale forurensningen i Jordalsvatnet hovedsakelig kom fra andre kilder enn mennesker.

5.3.4.6 Fysisk sikring av vannanlegg

Drikkevannsforskriften § 10. *Forebyggende sikring*: «Vannverkseieren skal sikre at vannbehandlingsanlegget og alle relevante deler av distribusjonssystemet er tilstrekkelig sikret mot uautorisert tilgang og bruk.»

Fysisk sikring av vannanleggene i Bergen kommune har i flere år vært et tema og har fått oppmerksomhet i planleggingen av nye Espeland vannbehandlingsanlegg, hvor det legges til

rette for et høyere sikringsnivå enn det som er på eksisterende vannbehandlingsanlegg i kommunen (innbruddsalarm, kamera, bom).

Fysisk sikring av vannanlegg på distribusjonssystemet er noe varierende, f.eks. i forhold til inngjerding høydebasseng, noe som ble påpekt av Mattilsynet ved tilsyn i 2017. Tiltak for fysisk sikring i inneværende hovedplanperiode har vært montering av mer robuste dører/porter på flere høydebassenger. Det er innbruddsalarm på de fleste høydebassengene, men noen (ca. 10) av de mindre bassengene gjenstår. Nytt nøkkel-system uten fysisk nøkkel til alle anlegg, bassenger og bygninger er under utprøving og vurdering. I neste omgang vil ny alarmløsning bli vurdert, og når valg er gjort vil også de resterende bassengene tilkobles alarm.

For vannverkseier er det en utfordring å beslutte hva som er tilstrekkelig sikring ut fra aktuelt trusselbilde (sabotasje/terror). Dette er et tema som må vurderes i samråd med overordnet beredskapsnivå i kommunen.

Et godt verktøy for etablering av sikrings-policy for vannforsyningen har vi fått i Norsk Vann rapport Sikring av vannforsyning mot tilsiktede uønskede hendelser, 229/2017. På grunnlag av denne rapporten skal en arbeidsgruppe med representanter fra VA-etaten og BV KF utarbeide et forslag til sikringsnivå for vannforsyningen i Bergen kommune.



Vannrenseteknikken blir stadig bedre, her testes en ny filtertype, Filtralite®, på Svartediket. Blir resultatet som forventet sparer vi strøm, rent vann og kjemikalier ved rengjøring av filterne. (Foto, Einar Høgmo)

5.4 Tiltak

- Vurdere utvidelse av klausuleringsbestemmelsene for Jordalsvatnet vba. for å beskytte råvannskildene bedre. Anbefalingene fra Rådgivende biologer og NIBIO skal legges til grunn for vurdering av nødvendige tiltak.
- Forsterke overvåking av råvannskvaliteten i Jordalsvatnet angående innhold av alger/NOM (naturlig organisk materiale), da en økning kan medføre utfordringer for driften av vannbehandlingsanlegget.
- Etablere tettere samarbeid med etat for landbruk i saker som berører landbruk/skogbruk i vanntilsigsområdene, og utarbeide nye rutiner.
- Vurdere om restriksjonene overfor allmennheten bør utvides til å gjelde alle vanntilsigsområdene tilhørende Bergen vannverk.
- Oppgradering og oppdimensjonering av Espeland vba. skal videreføres (ferdigstilles ca. 2025).
- Resultatene fra prosjektene BARRiNOR og SLAMiNOR skal følges opp for vannbehandlingsanleggene i Bergen kommune.
- Omdefinere Raudtjørna (Indre Arna), Gamsebotntjørna (Ytre Arna), Baugetveitstemma (Åsane), Sætervatnet (Eidsvåg) fra reservevannverk/-kilder til krisevannverk, som bare kan tas i bruk etter samråd med kommunelege og Mattilsynet.
- Videreutvikle farekartlegging og risikovurdering av vannforsyningssystemene, og sikre riktig grensesnitt mellom VA-etaten og Bergen Vann KF.
- Videreutvikle register over sårbare abonnenter og etablere rutiner for oppdatering av kontaktinformasjon.
- Viderføre kartlegging og oppfølging av abonnenter med risiko for tilbakestrømming (risikoabonnenter).
- Sikre frittstående vannbassenger mot inntrengning av fremmedvann med tiltak i henhold til utarbeidet tiltaksplan.
- Videre deltakelse i innovasjonsprosjekt for utvikling av robot til rengjøring av fjellbassenger.
- Utarbeide sikringspolicy for vannforsyningssystemene inkl. vannbehandlingsanlegg, bassenger og andre viktige installasjoner på vannledningsnett.
- Framskaffe oversikt over eiendommer med privat vannforsyning.
- Vurdere om initiativ om tilrettelegging for kommunal vannforsyning i områder uten tilfredsstillende private løsninger skal følges opp med tiltak. Eksempel på igangsatte tiltak av denne typen er Flesland Vest, Mynteviken, Grimstad-området, Hordnes og Hjellestadvika.

6 | Sikker vannforsyning, mengde

6.1 Innledning

I drikkevannsforskriften §9. *Leveringssikkerhet* er det krav om at «Vannverkseieren skal sikre at vannforsyningssystemet er utstyrt og dimensjonert samt har driftsplaner og beredskapsplaner for å kunne levere tilstrekkelige mengder drikkevann til enhver tid.

Vannverkseieren skal legge til rette for at vannforsyningssystemet kan levere nødvann til drikke og personlig hygiene uten bruk av det ordinære distribusjonssystemet.»

Klimaendringene forventes å gi økt nedbør, men selv i «regnbuen» Bergen må vi ta høyde for lengre tørkeperioder. At vannverkseieren er pålagt å levere tilstrekkelige mengder drikkevann til enhver tid, innebærer også tilstrekkelig reservanncapasitet og system for leveranse av nødvann.

6.2 Mål

- Totalt vannforbruk skal komme under 31 mill. m³ per år innen 2024.
- Lekkasje-reduksjon med følgende delmål:
 - Kortsiktig mål – 2024: Akseptabel minste nattvannføring skal ikke overstige 181/min/km eller 3,01/s/10 km, som tilsvarer et årlig lekkasjetap på ca. 8,5 mill. m³/år ved en total vannproduksjon på ca. 31 mill. m³/år.
 - Langsiktig mål – 2028: Lekkasje på nettet skal reduseres til < 20 % gjennom systematisk lekkasjekontroll/-utbedring, dvs. oppnå grønn angivelse i Norsk Vanns benchmarkingssystem. Det vil si at totalt vannforbruk skal være under 29 mill. m³/år.
 - Akseptabel minste nattvannføring skal ikke overstige 121/min/km eller 2,01/sek/10 km, som tilsvarer et årlig lekkasjetap på ca. 5,6 mill. m³/år ved en totalproduksjon på ca. 29 mill. m³/år.
- Ledningsfornyelse skal være på et nivå som holder tritt med forfallet.
- Alternative forsyningsveier som også legger til rette for optimal samkjøring av de fem vannbehandlingsanleggene med kilder i Bergen vannverk, skal etableres.
- Fokus på tosidig vannforsyning (ringledninger) ved nyetablering og rehabilitering av vannledninger skal videreføres, slik at færrest mulig abonnenter kan miste forsyningen ved ledningsbrudd.
- Vannforsyningen skal være reetablert innen 24 t ved større uforutsette hendelser på ledningsnettet.
- Viderutvikle system for leveranse av nødvann. Målet er å ha tilgang på nok nødvannmaterieell og et system for distribusjon av nødvann til en bydel, ca. 40 000 innbyggere.

6.3 Status

6.3.1 Vannforbruk

Målet om å redusere vannforbruket til under 33 mill. m³ i hovedplanperioden 2015–2024 er nådd, med et forbruk på 31,9 mill. m³ i 2017, som er en betydelig reduksjon fra 42 mill. m³ i 2005. Det er fortsatt utsikter til ytterligere reduksjon i forbruk i årene framover, jf. fig. 6.1. Frosttapping om vinteren og mye hagevanning i den tørre sommeren i 2018 ga en økning igjen i vannforbruket til 33,3 mill. m³.

I Hovedplan for vannforsyning 2015–2024 ble det oppgitt en forventet befolkningsvekst i Bergen på ca. 55 000 personer fram mot 2040, fra ca. 275 000 i 2014 til ca. 330 000 i 2040, middels estimat fra Statistisk sentralbyrå (SSB-2014). SSB har nedjustert anslaget til en forventet befolkningsøkning på ca. 31 000 personer, fra ca. 280 000 personer i 2018 til ca. 311 000 i 2040. Befolkningsøkningen tilsvarer en økning i vannforbruk på ca. 1,7 mill. m³, basert på et døgnforbruk på 150 l pr person.

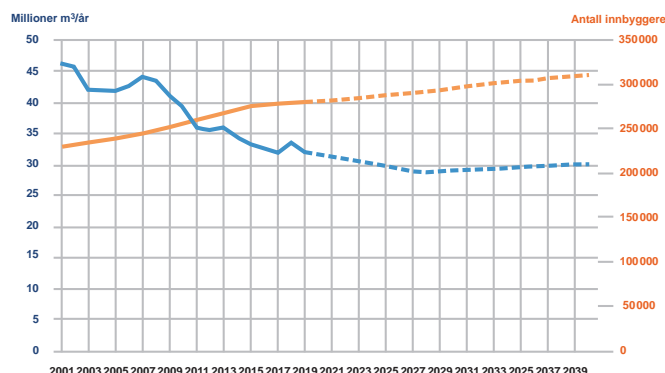
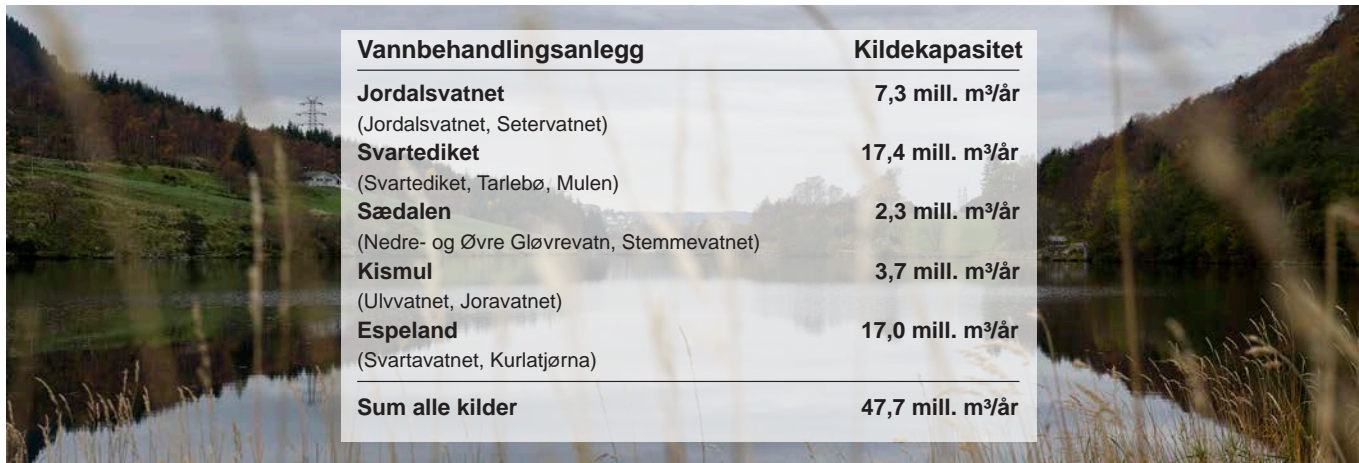


Fig. 6.1 Prognose for vannforbruk og befolkningsutvikling 2018–2040



Vannforbruket for en person per døgn er 160 liter. Med ny teknikk vil vannforbruket gå enda mer ned. (Illustrasjoner, Augon Johnsen)



| Vannbehandlingsanlegg | Kildekapasitet |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Jordalsvatnet (Jordalsvatnet, Setervatnet) | 7,3 mill. m³/år |
| Svartediket (Svartediket, Tarlebø, Mulen) | 17,4 mill. m³/år |
| Sædalen (Nedre- og Øvre Gløvrevatn, Stemmevatnet) | 2,3 mill. m³/år |
| Kismul (Ulvvatnet, Joravatnet) | 3,7 mill. m³/år |
| Espeland (Svartavatnet, Kurlatjørna) | 17,0 mill. m³/år |
| Sum alle kilder | 47,7 mill. m³/år |

Tabell 6.1 Oversikt over kildekapasiteten i råvannskildene til Bergen vannverk. (Foto, Helge Skodvin)

6.3.2 Kildekapasitet

Da beslutningen om å ta i bruk vannkildene i Gullfjellet ble tatt, ble det samtidig besluttet hvilke kilder som skal brukes som permanente drikkevannskilder. Oversikt over vannkilder og kildekapasitet er gitt i tabell 6.1.

Kildekapasiteten for drikkevannene i Bergen er beregnet til 47,7 mill. m³ per år, eller i gjennomsnitt 130 700 m³ per døgn. Med kildekapasiteten menes her hvor mye vann kildene kan levere samlet i et dimensjonerende tørrår (ugunstigste år). Beregningene er basert på bruk av de vanntilsigsområdene og magasinene som er i drift i 2018. Tilsigsområde og avrenning er vurdert for hvert av tilsigsområdene. En vesentlig forutsetning som er lagt til grunn er at magasinreserven aldri skal underskride 50 døgn. Denne forutsetningen er basert på den praktiske erfaringen at en lavere magasinreserve enn dette er en «utålelig» situasjon.

Ny dam ved Svartavatn, Gullfjellet (2014) ga en økning i øvre vannspeil på +15 m og en økning i kildekapasiteten på 5,9 mill. m³, og er et viktig bidrag til den gunstige kildesituasjonen i Bergen vannverk. Vi regner i dag med tre måneders reservevannforsyning til alle abonnentene i Bergen, med ett vannbehandlingsanlegg ute av drift. Selv med langvarig tørke sommeren 2018 var ikke fyllingsgraden i vannmagasinene våre under 80%.

Muligheten for samkjøring av Jordalsvatnet, Svartediket, Sædalen, Kismul og Espeland vannbehandlingsanlegg legger til rette for god utnyttelse av kildekapasiteten i råvannskildene. I vannforsyningssystemet til Bergen kommune inngår derfor ikke reservevannkilder, da de ordinære råvannskildene i Bergen vannverk utgjør reserve for hverandre.

6.3.3 Vannbehandlingskapasitet

I tillegg til god kildekapasitet, er tilstrekkelig produksjonskapasitet ved vannbehandlingsanleggene våre en forutsetning for å kunne levere tilstrekkelige mengder drikkevann til abonnentene. Teoretisk produksjonskapasitet ved vannbehandlingsanleggene i Bergen vannverk er ca. det dobbelte av dagens produksjon. Det gjenstår imidlertid å teste ut reell maks produksjonskapasitet ved noen av anleggene, samt hvor mye vann som i praksis kan leveres på nettet fra anleggene.

Arbeidet med oppgradering og oppdimensjonering av Espeland vannbehandlingsanlegg, Gullfjellet, startet opp i 2016. Når nye Espeland vba. står ferdig ca. 2025, vil vannbehandlingskapasiteten være økt fra dagens makskapasitet på 67 000 m³/døgn til 80 000 m³/døgn, tilsvarende Svartediket vba.

Tiltak for å øke vannbehandlingskapasiteten for bedre kildeutnyttelse av råvannskildene til Kismul vba., var også et tiltak i Hovedplan for vannforsyning 2015–2024. Optimalisering av koagulerings-/filtreringsprosessen ved Kismul har resultert i en økning i vannbehandlingskapasiteten fra ca. 350 m³/t til ca. 700 m³/t. Ytterligere optimaliseringsgevinst må påregnes, men det forutsetter tiltak for å øke slambehandlingskapasiteten ved anlegget.

Økningen i vannbehandlingskapasitet ved Kismul vba. sammen med oppdimensjonering av Espeland vba., gjør at planene om utbygging av Kismul vannbehandlingsanlegg kan skyves ut i tid. Denne vurderingen må også sees i lys av et forventet redusert vannforbruk pga. lavere befolkningsvekst i Bergen kommune og gjennom videreføring av systematisk arbeid med reduksjon av lekkasjer fra offentlig og privat ledningsnett.

Et resultat av arbeidet med optimalisering av vannbehandlingsanleggene er at antrasitt i filterbassengene er byttet ut med Filtralite ved Jordalsvatnet vba og Kismul vba, noe som har bidratt til kapasitetsøkning ved anleggene.

6.3.4 Vannfordistribusjonssystemet

6.3.4.1 Innledning

Det er høy leveringssikkerhet i vannforsyningen i Bergen kommune, og abonnentene opplever sjelden at det ikke er vann i kranene. Høy leveringssikkerhet er del av dagens krav til levestandard og samfunnssikkerhet.

Utarbeidelse av soneplaner; soneplan nord, Åsane (2012) og soneplan sør og vest (2018) gir grunnlag for prioriteringer og utarbeidelse av tiltaksplaner for en sikker vandfordistribusjon.

6.3.4.2 Vannledningsnettet i Bergen kommune

Av dagens totalt ca. 940 km vannledninger ble ca. 11 km (1,1%) lagt før 1910, mens størstedelen er fra perioden 1980–2018.

| Ledningsmateriale | Lagt i perioden før 1900 | Lagt i perioden 1900 – 1949 | Lagt i perioden 1950 – 1979 | Lagt i perioden etter 1980 |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Asbest-sement | | | 36 099 | 22 |
| Betong | | | 4 | 399 |
| Galvanisert stål | 5 | | 514 | |
| Glassfiber arm. ume. | | | | 7 943 |
| Glassfiber | | | | 244 |
| Kopper | | 66 | 380 | 152 |
| Kunstfiber | | | | 2 906 |
| Polyetylen. uspes. | | | 187 | 15 320 |
| Polyetylen. høy dens. | | | 1 943 | 50 284 |
| Polyetylen høy dens. | | | 694 | 7 272 |
| Polyetylen lav dens. | | | | 21 |
| Polyetylen lav dens. | | | 1 238 | 93 |
| Polypropylen | | | | 254 |
| Polyvinylklorid | | | 21 575 | 9 896 |
| RDEL | | | | 3 |
| RSB | | | 68 | |
| RVB | | | | 48 |
| Støpejern, duktilt | | 250 | 124 146 | 376 621 |
| Støpejern, grått | 10 531 | 99 231 | 161 928 | 1 904 |
| Støpejern, uspes. | | | 4 | 381 |
| Stål | | 626 | 10 | 154 |
| | 19 | 2 453 | 2 311 | 4 565 |
| Totalsum | 10 555 | 102 623 | 351 099 | 478 480 |
| Prosent av totalen | 1,1% | 10,8 % | 37,1 % | 50,5% |

Tabell 6.2 Oversikt over ledningsmateriale og hvilke perioder rørene er lagt

Hovedandelen er støpejernrør, ca. 770 km (81%). Duktile støpejernrør (53%) er førstevalg av materiale ved etablering av nye vannledninger i Bergen kommune. Vannledninger som er etablert fra ca. 1980 (51%) og utover anses å ha en levetid på minst 100 år.

6.3.4.3 Vanntrykk på ledningsnettet

Vanntrykk til forbruker etter innvendig hovedstengeventil, skal i henhold til sanitærreglementet i Bergen kommune være 2,5–6 bar. Ved mindre trykk enn 2,5 bar skal trykkøkingsanlegg vurderes, og ved trykk over 6 bar etter hovedstengeventil skal det monteres trykkreduksjonventil. Da vanntapet ved lekkasje er proporsjonalt med trykket, er det et mål at trykket på ledningen ikke er høyere enn nødvendig, og at det heller vurderes nattsenkning av trykk og muligheter for optimalisering av eksisterende soneinndeling, som f.eks. lokale trykkøkingsstasjoner for høyestliggende områder etc.

6.3.4.4 Lekkasjereduksjon

Det samlede lekkasjetapet er beregnet til 31% av total vannproduksjon på 31,9 mill. m³ i 2017, dvs. i underkant av 10 mill. m³ basert på et forbruk på 150 l/p/d. Samme lekkasjeprosent ble oppgitt i Hovedplan for vannforsyning 2015–2024, men da beregnet etter et forbruk på 160 l/p/d, så reelt sett har lekkasjetapet blitt mindre.

Redusert vannlekkasje er oppnådd gjennom mer intensiv lekkasjekontroll, lekkasjesøk og lekkasjeutbedring, samt bruk av nye metoder. I tillegg til reduksjon av lekkasjer har også redusert næring-/industriforbruk, mindre vannbehov i nyere vanninstallasjoner (som sparetoaletter, sparedusjer mm) og holdningskampanjer bidratt til redusert forbruk.

For kontroll med lekkasjer er Bergen inndelt i 65 lekkasjekontrollsoner/storsoner med totalt ca. 100 sonevannmålere. Storsonemåling (DMA) har vært praktisert siden 2008 og vært

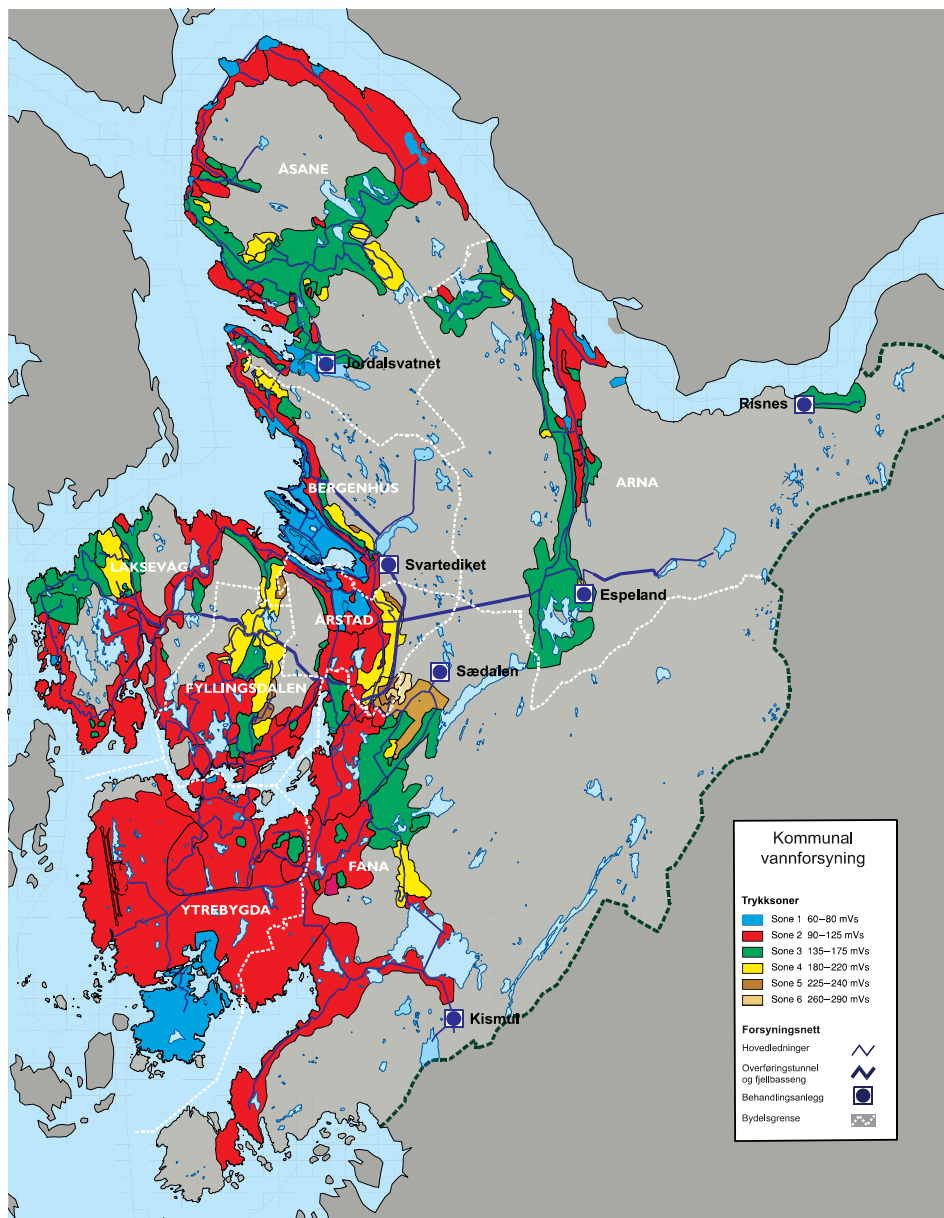


Fig. 6.2 Trykket i Bergen kommunes vannledningsnett er inndelt i seks hovedtrykksoner.

vesentlig for en vellykket lekkasjereduksjon. For å bedre lekkasjekontrollen vil flere målere bli installert, og nattsinking av trykk implementert ytterligere. Nattforbruket kontrolleres på sonevannmålerne daglig, og målet om å redusere tiden fra en lekkasje oppstår og til den blir oppdaget og reparert, vil bli videreført.

Det offentlige vannledningsnettet har færre, men større vannlekkasjer enn det private nettet. Mye av de store lekkasjene på offentlig nett er utbedret, så innsatsen på de mindre lekkasjene må intensiveres for å få tilsvarende effekt. Overtakelse av private stikkledninger som ligger i offentlig vei vil også bidra positivt til ytterligere reduksjon av lekkasjer på privat ledningsnett.

Arbeidet med lekkasjereduksjon er ressurskrevende og vi ser

det derfor hensiktsmessig å sette både et kortsiktig (2024) og et langsiktig mål (2028), se under Mål.

6.3.4.5 Husvannmålere

Årsgebyr for vann- og avløp i Bergen kommune er todelt og består av en abonnementsdel og en forbruksdel. Forbruksde-

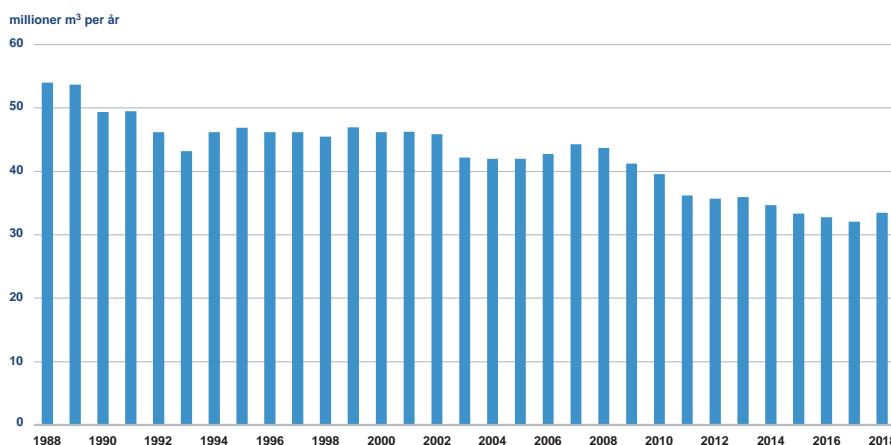


Fig. 6.3 Vannforbruk i mill. m³ per år i perioden 1988 – 2018.

len skal være basert på målt eller stipulert vannforbruk. Ved stipulert forbruk legges byggets bruksareal til grunn.

I samsvar med *Forskrift om vann- og avløpsgebyrer* i Bergen kommune og gjeldende praksis, er det kun eiendommer/bygninger som ikke brukes til boligformål som har krav om installasjon av vannmålere. Privatabonnenter kan kreve forbruksgebyret fastsatt etter målt forbruk, men her vil det være kommunen som bestemmer om dette er mulig i henhold til forskrift og *Norm for vannmålerinstallasjoner*.

Det er ca. 4 650 vannmålere i drift i Bergen, hvorav ca. 420 er vannmålere til bolig og ca. 260 til bygninger med både bolig og næring. Vannmålerne eies av kommunen, men abonnenten må bekoste installasjonen.

Dagens løsning med vannmålere i næringsbygg fungerer godt. Noen virksomheter har stort forbruk, mens andre har store bygg/lagerlokaler med lite vannforbruk. Årsgebyrets forbruksdel blir dermed belastet etter det reelle vannforbruket. Ordningen gir også kommunen en god oversikt over vannforbruket hos storforbrukere. Lekkasje kan dessuten oppdages hurtigere og bidra til redusert vannforbruk.

Ved målt vannforbruk er det en forventning om at det vil være en mer bevisst bruk av vann hos abonnentene når de må betale for det faktiske forbruket, og at dette vil redusere vannforbruk og tid for utbedring av vannlekkasjer. På landsbasis er det fortsatt et fåtall kommuner som har innført full vannmålerdekning for både næring og privatabonnenter. Blant disse er Moss kommune som har erfart en markert og vedvarende nedgang i forbruket etter innføring av full vannmålerdekning på 1980-tallet. Kurver for maksimaldøgnforbruk sommertid viser 25–30 % reduksjon, som skyldes redusert hagevanning. Maksimaldøgnforbruket på vinterstid er redusert med ca. 15–20%, noe som hovedsakelig skyldes at abonnenter har sørget for isolering/frostsikring av sine ledningsanlegg i stedet for å åpne kranene og la vannet renne.

Voss kommune innførte differensiert vannmålerordning i 1992, dvs. obligatorisk vannmåling for næringsbygg og nye private boliger og frivillig for eksisterende boliger. Erfaringene fra Voss viser at eksisterende private eneboliger uten installert vannmåler har minst 20 % høyere årlig vannforbruk enn samme abonnentkategori som har installert vannmålere (frivillig installert).

Ni kommuner som hører til Glitre vannverk IKS; Drammen, Nedre Eiker, Øvre Eiker, Modum, Sande, Svelvik, og VIVA- IKS som representerer vann og avløp i Hurum, Lier og Røyken, vedtok full vannmålerdekning i 2010. Vannmålerdekningen skulle innføres gradvis som del av det såkalte GDV-programmet. Bakgrunnen var at forventet reduksjon i vannforbruket etter innføring av full vannmålerdekning ville føre til at behovet for store nært forestående investeringer for å kunne opprettholde tilfredsstillende kildekapasitet/vannproduksjon i GVD-samarbeidet kunne utsettes. I følge opplysninger fra GDV har alle kommunene i GVD-samarbeidet krav

om installasjon av vannmålere i nye boliger og i næringsbygg. Alle kommunene unntatt Sande, har også mål om å få nær 100% husvannmålerdekning også i eksisterende bygg. Målet er nådd, og gir en unik mulighet til å beregne spesifikt vannforbruk, ifølge GVD. Registrert spesifikt vannforbruk hos abonnenter med installert vannmåler i GVD-samarbeidet er 130 l/pers/døgn.

For Bergen kommune vil innføring av vannmålere i bolig bety ca. 58 000 nye vannmålerpunkt. Installasjonskostnader for abonnentene vil variere i forhold til kompleksitet ved montering. Overgang til full vannmålerdekning vil få konsekvenser med hensyn til merkostnader og merarbeid og medføre omlegging av rutiner, og eventuelt forskriftsendring.

Imidlertid er det slik at vannmålerne i hovedsak er montert inne i bygning ved hovedinntak. Lekkasje som skjer på private stikkledninger inn til bygningen vil derfor ikke kunne fanges opp, ettersom dette merforbruket ikke blir registrert i vannmåleren.

Vannmålerne som hittil har vært benyttet i Bergen kommune er i hovedsak mekaniske målere hvor abonnenten har ansvar for årlig måleravlesing og innsending av målertall til Vann- og avløpsetaten. Ved en innføring av smarte vannmålere vil det bli mulig med fjernavlesing. Fjernavlesing vil lette arbeidet for Vann- og avløpsetaten med tanke på registrering, etterarbeid, oppfølging og kontroll.

For vurderinger av om det bør innføres husvannmålere i Bergen kommune, er det behov for å utarbeide et bedre beslutningsgrunnlag der sammenhengen mellom merkostnader og merarbeid i forhold til forventet reduksjon i vannforbruk, blir utredet.

6.3.4.6 Brudd- og lekkasjereparasjoner

Antall brudd-/lekkasjereparasjoner på det kommunale vannledningsnettet i perioden 2008–2018 er vist i fig. 6.4. Et relativt høyt antall brudd-/lekkasjereparasjoner i 2010 kan tilskrives økt forekomst av brudd og lekkasjer på grunn av en kald vinter med langvarig frost som resulterte i dyp tele og endrede belastningsforhold i grøften, i tillegg til økt innsats i lekkasjesøkingsarbeidet.

Generelt dominerer grått støpejern lagt i perioden 1945–1970 i bruddstatistikken.

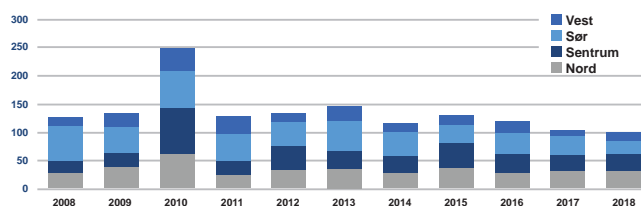


Fig. 6.4 Antall bruddreparasjoner på det kommunale vannledningsnettet i perioden 2007–2018, per sone.

6.3.4.7 Fornyingsbehov

I rapporten «bedreVANN», Norsk Vann 2017, er det nasjonale fornyingsbehovet oppgitt til 1,1 % årlig fornying fram til 2040 (jf. Norsk Vann rapport 223/2017 Finansieringsbehov i vannbransjen 2016–2040). Norsk Vann har et nasjonalt bærekraftsmål om gjennomsnittlig fornying på 1,2% fram til 2040. Noe forenklet kan vi si at med en fornyelsestakt på 1% vil det ta ca. 100 år før ledninger som legges i dag står for tur til å skiftes ut.

I perioden 2005–2018 har vi fornyet ca. 79 km av det totale vannledningsnettet på ca. 946 km, i gjennomsnitt ca. 5,6 km per år, som gir en fornyelsestakt på ca. 0,60% per år. 26% av ledningsfornyelsen er gjennomført med gravefrie løsninger (NoDig).

I 2018 fornyet vi 4739 m vannledning, som tilsvarer 5,0 %. Av vannledningsnettet. Bergen kommune kom da i rød kategori i «bedreVANN», ut fra oppgitt egenvurdert behov på 1%, som var mål for fornying i hovedplanen 2015 – 2024. Vi må fornye 50% av egenvurdert behov for å komme i gul kategori.

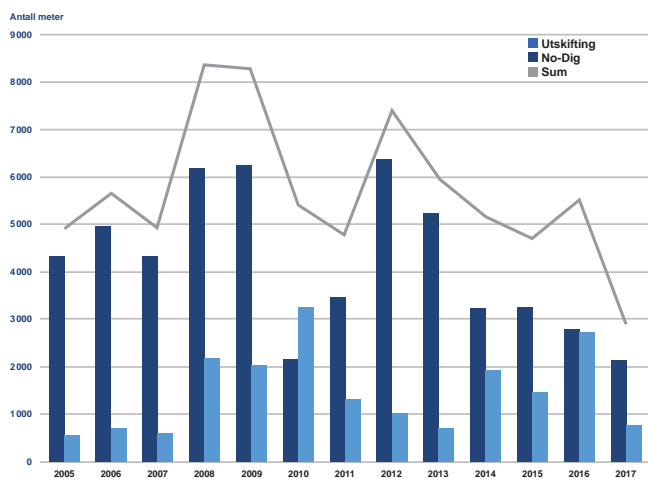


Fig. 6.5 Antall meter vannledning fornyet på det kommunale vannledningsnettet i perioden 2005–2018.

Årsmålet for fornying i kommende hovedplanperiode er satt til 0,7%. Dette er resultat av analyse/vurdering av eget fornyingsbehov utført i 2018. Ved ellers like forhold er det mål å prioritere gravefrie løsninger (NoDig) framfor konvensjonell graving.

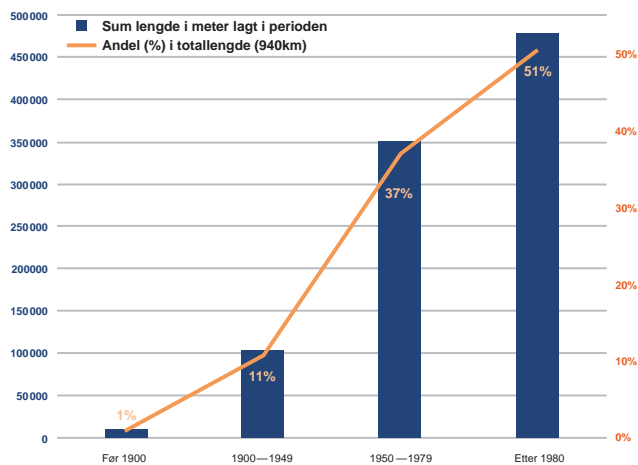


Fig. 6.6 Vannledningsnett i Bergen kommune – alderssammensetning. Vannledninger lagt fra ca. 1980 (51%) og videre anses å ha levetid på minst 100 år.

I ny utgave av drikkevannsforskriften er det tatt inn følgende krav om fornying i § 15. *Distribusjonssystem og internt fordelingsnett*: «Vannverkseieren skal sikre at det utarbeides en plan for hvordan distribusjonssystemet skal vedlikeholdes og fornyes, og at denne planen er oppdatert og følges.» I tråd med dette kravet er det utarbeidet en femårsplan for fornying av vannledningsnettet i Bergen kommune som er harmonisert med tilsvarende fornyingsplan for avløpsnett. Planen legger opp til en gjennomsnittlig fornyelsestakt på 0,7% per år, med særlig fokus på rehabilitering og fornying av ledninger med høy risiko for skade (risikobasert fornyelse). Planen skal rulles årlig slik at den også blir samordnet med andre offentlige og private utbyggingsplaner, der det er aktuelt med fornyings tiltak på eksisterende vannledningsnett.



Kong Oscars gate var et Graveklubbprosjekt. Her er det brosteinen som skal på plass. (Foto, Helge Skodvin)

Fornyingsbehovet er stort, og det kreves betydelig innsats for å holde tritt med forfallet. Fornyelsesplanlegging forutsetter forståelse av nåværende tilstand og forventet fremtidig utvikling.

Nyere praktiske målemetoder for tilstandsvurdering av vannledninger har vært forsøkt. En av metodene vi har anvendt er «pipescanning», basert på ultralyd, som gir et mål på tilstanden av støpejernledninger ved måling av bl.a. ytre og indre korrosjon på røret. Metoden er imidlertid kostnadskreven, ikke minst fordi det må brukes store ressurser på tilrettelegging før skanningen kan gjennomføres. Metoden er ikke lenger tilgjengelig på markedet.

En annen metode, basert på akustisk kollerasjon, har også vært forsøkt. En fordel med denne metoden er at den krever lite tilrettelegging. Metoden gir en grovere tilstandsanalyse enn «pipescanning» og vi anser den for best egnet for tilstandsvurdering av vannledningsnett i større områder. Vi har ikke nok erfaring til å si om dette vil bli et nyttig verktøy for oss i ledningsfornyingsarbeidet.

I 2003 ble det inngått rammeavtaler med entreprenører om fornying av vannledninger ved bruk av gravefrie løsninger. Denne type fornying foregår ved ulike metoder der et nytt rør trekkes inn i det gamle, med behov for å grave bare i enkelte punkt. Disse metodene har åpenbare fordeler som hurtig gjennomføring, er kostnads- og energieffektive og sist, men ikke minst, medfører mindre ulemper for trafikken og omgivelsene. Rørfornyning benyttes oftest der røret har tilstrekkelig reststyrke og der ikke hensynet til annen infrastruktur tilsier at det er mest fornuftig å grave. En utfordring ved bruk av gravefrie løsninger er tilkoblingspunktene, og vi anser derfor disse metodene til ikke å være så godt egnet på ledninger med mange anboringer.

6.3.4.8 Ledningsfornyning i felles infrastrukturprosjekt

I tillegg til egne vannfaglige prioriteringer av fornyingsprosjekt, foretar vi en kontinuerlig vurdering av deltakelse i fellesprosjekt i forbindelse med utbygging og fornying av avløpsledninger og veier, samt annen infrastruktur som bybane, fjernvarme- og bossnett. Utbygging av infrastruktur krever i dag store ressurser, og innsatsen ventes å bli like stor i årene som kommer. Dette innebærer at vannledningsprosjekt som ut fra en faglig vurdering kunne ha ventet noen år blir prioritert fordi det er fornuftig å samordne prosjektene med andre aktører, eller fordi veieiere og bybanen bruker veiloven (§ 32) til å gi pålegg om å flytte eksisterende ledninger ut av vei.

De nye «interessentene» til gategrunnen, fjernvarme og bossnett, har økt behovet for samordning av graveprosjekter. I den forbindelse har graveetatene etablert en «Graveklubb» som sørger for felles prosjektering og gjennomføring av tiltak i Bergen sentrum. Av nyere store fellesprosjekt kan nevnes Kong Oscars gate (ferdigstilt 2018), Nordnes (pågår 2018) og Møhlenpris (pågår 2018). Ved å gjennomføre prosjektene i fellesskap oppnås en koordinert utnyttelse av gategrunnen og redusert behov for graving senere. Stortingets kommunalko-

mité har i sin innstilling til Kommuneproposisjon 2012 vist til Graveklubben i Bergen som et forbilde for andre kommuner når det gjelder samordning av gravearbeider.

6.3.4.9 Utbygging av vannledningsnett – nye overføringsledninger

For å optimaliseres samkjøringen mellom de fem vannbehandlingsanleggene i Bergen vannverk og øke robustheten og sikkerheten i vanddistribusjonen, planlegges ytterligere utbygging av overføringsledninger og ringsystemer, i henhold til gjeldende soneplaner.

Ved alle nye utbyggingsprosjekt vurderes utskiftning og oppdimensjonering av vannledning ut over det som er nødvendig for selve utbyggingen. For ytterligere bedring av leverings-sikkerheten vurderes etablering av ringledninger (toveisforsyning), slik at ledningsstrekk skal kunne tas ut av drift for fornyelse eller reparasjon uten at abonnentene blir uten vann.

For oversikt over tiltak i de ulike sonene henvises til avsnitt *Tiltak*.

6.3.4.10 Slukkevann

Regelverk angående slukkevann finnes hovedsakelig i brann og eksplosjonsvernloven og plan og bygningsloven, med tilhørende forskrifter og veiledninger, som forskrift om brannforebygging, forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen og byggeteknisk forskrift (TEK 17).

Forskrift om brannforebygging § 21 pålegger kommunen å sikre tilstrekkelig vannforsyning til brannsløkking. I tettbygd strøk som etter risikokartlegging i henhold til § 2-4 viser seg å ikke ha nok slukkevann, har kommunen ansvar for å oppgradere vannforsyningen eller å tilrettelegge for bruk av åpne kilder eller basseng, der dette ikke kommer i konflikt med annet regelverk. I boligstrøk hvor spredningsfaren er liten, er det tilstrekkelig at kommunens brannvesen disponerer tankbil. I forskrift for brannforebygging § 21 gis kommunen også ansvar for å sørge for at det er tilstrekkelig vannforsyning til å dekke vannbehovet for sprinkling.

Normene for slukkevann fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sier at bymessig bebyggelse og industri/næring/institusjoner skal ha tilgang på 50 liter slukkevann per sekund ved brannobjektet. For eneboligområder er normen 20 liter per sekund. For sprinkling er det ofte ønsket om så store vannmengder at behovet ikke kan dekkes fra det offentlige nettet, men krever at huseier etablerer eget reservoar for sprinklervann.

Vannforsyningssystemet i Bergen kommune har generelt sett tilstrekkelig kapasitet til å dekke slukkevannbehovet, men det fins steder med fare for undertrykk på ledningsnett ved store vannuttak og påfølgende risiko for innsug av forurenset grøftevann. Disse områdene har fokus i forbindelse med fornying av vannledningsnett.

Bergen kommune anvender egen datasimulering av trykk og mengde på vannledningsnettet ved vurdering av byggesaker/VA-rammeplaner med ønske om store vannuttak. Dette verktøyet er også brukt i arbeidet med brannvannskart for Bergen sentrum, som på det nærmeste er ferdig (2018).

Brannvannskartet viser at det generelt er god kapasitet på kommunalt nett for slukkevann og sprinkleranlegg/vanntåkeanlegg i brannsommeområdene i Bergen, dvs. definerte områder med tett trehusbebyggelse som utgjør stor brannfare.

VA-etaten har deltatt i et tverrfaglig prosjekt i regi av Bergen brannvesen for utarbeidelse av en helhetlig brannsikringsplan for den tette trehusbebyggelsen i Bergen kommune, rapport Helhetlig brannsikringsplan, Sikring av tett trehusbebyggelse i Bergen, Bergen Brannvesen, 2015.

Et av oppfølgingstiltakene i helhetlig brannsikringsplan var å etablere brannslangeposter i brannsommeområder. Brannslangepostene skal kunne brukes av beboere ved tilløp til brann, men er også tiltenkt spyling av områder rundt f.eks. bossnedkast. I første omgang vil brannslangeposter bli etablert i forbindelse med tiltak gjennom «Graveklubben». VA-etatens bidrag har vært å legge fram vann til punkter for etablering av brannslangepostene. Det er så langt (2018) lagt fram vann til tre brannslangepostpunkt i forbindelse med arbeidene med opprustning Kong Oscars gate. Etablering av selve postene, samt drift og vedlikehold, tilligger Bergen brannvesen. VA-etaten har hatt fokus på at brannslangepostene må sikres mot tilbakeslagsstrømming.

Rentvannmagasinene i vannforsyningssystemet i Bergen kommune utgjør en reserve på ca. 1,5–2 døgners forbruk, og sørger samtidig for trykkutjevning på nettet. I forbindelse med alle større utbyggingsprosjekt vurderes behovet for nye basseng, både for generell styrking av beredskapen i vannforsyningen og for større sikkerhet med hensyn på uttak av slukkevann.

6.3.4.11 Annet forbruk

6.3.4.11.1 Vann til kjøling

Det har i de senere årene blitt reist spørsmål ved bruk av drikkevann til kjøling i større næringsbygg, og vi har eksempler på at vann fra Bergen vannverk er tatt i bruk til slikt formål uten at det er søkt om tillatelse. Bergen kommune tillater ikke bruk av større mengder vann til kjøleformål. Dette blir gjort oppmerksom på i VA-etatens uttalelser til byggeplaner.

6.3.4.11.2 Vanninstallasjoner i byrommet (fontener etc.)

Vi ser tiltakende bruk av vann i installasjoner i byrommet, som fontener og renner med sildrende vann, tiltak som nok folk flest anser som trivselstiltak. Drikkevann er en viktig ressurs som ikke skal sløses med, så VA-etaten stiller krav om at vann til denne bruk må resirkuleres. Miljørettet helsevern i kommunen stiller krav om at vannet skal renses slik at det oppfyller hygienekravene.

6.3.5 Nødvann

I henhold til drikkevannsforskriftens §9. *Leveringssikkerhet* skal vannverkseieren legge til rette for at vannforsyningssystemet kan levere nødvann til drikke og personlig hygiene uten bruk av det ordinære vandrdistribusjonssystemet.



I forbindelse med fornying av Ibsens gate ble det satt ut vanntanker til beboerne. (Foto, Einar Høgmo)

I Mattilsynets veiledning *Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen – fra ROS til operativ beredskap*, april 2017, står det at nødvannforsyning bør kunne etableres innen 24 timer. Vannet skal brukes til drikke og matlaging (drikkevannskvalitet), og ifølge veiledningen bør vannleveransen være minst 3 L/person de tre første døgn, og så økes til 10 L/person/døgn. Korte avbrudd i vannforsyningen blir for det meste håndtert gjennom forsyning via alternativ forsyningsvei (ringledning) eller fra høydebasseng. Etablering av midlertidig vannforsyning via ledninger oppå bakken eller utplassering av vanntanker er løsninger som benyttes når det ikke foreligger muligheter for forsyning via ordinært ledningsnett.

Innledende samtaler om nødvannforsyningen i Bergen kommune er avholdt med Seksjon for samfunnssikkerhet og beredskap og smittevernoverlegen i Bergen. Med grunnlag i kommunens vannforsyningsystem med fem vannbehandlingsanlegg med god geografisk spredning, tenker vi å ta utgangspunkt i dimensjonering av nødvannforsyning til én bydel, f.eks. sone nord, Åsane, med ca. 40 000 innbyggere. Behovet for eget nødvannmateriell i kommunen vil knyttes opp mot et planlagt nødvannsamarbeid innenfor DIHVA-kommunene (Driftsassistansen I Hordaland Vann- og Avløp), der det tenkes noen felles depoter hvor deltakende kommuner kan hente ut nødvannmateriell ved behov. Slikt nødvannsamarbeid mellom kommuner er etablert flere steder i landet.

Sårbare abonnenter vil bli prioritert ved behov for nødvann, og det vil være behov for å kunne prioritere nødvannleveranse blant de sårbare abonnentene. Det gjenstår også å etablere et system for nødvannndistribusjon, f.eks. egnede steder for utplassering av nødvann i bydelene, hvordan vi skal få fram nødvann til hjemmeboende sårbare abonnenter etc. Dette må gjøres i samarbeid med Etat for helsetjenester.

6.3.6 Råvannskildene i Bergen vannverk i et langsiktig perspektiv

Jordalsvatnet vba. og Sædalen vba. sin plass i den framtidige vannforsyningen i Bergen kommune skal utredes i hovedplanperioden 2019–2028. Jordalsvatnet vba. forsyner i normalsituasjon hele sone nord, Åsane. Vannkilden ligger på ca. kote +15, og alt vannet må pumpes til abonnentene via Glasskaråsen høydebasseng/Stamskaret pumpestasjon. Leveranse av vann fra Jordalsvatnet innebærer store pumpekostnader, i motsetning til Espeland vba. som leverer vann ved selvføll og dessuten produserer egen strøm. Etablering av overføringsledninger fra Espeland vba. til sone nord, Åsane, f.eks. via ny overføringsledning Arna – Vågsbotn, vil legge til rette for forsyning av sone nord med store energibesparelser.

Sædalen vba. har en andel av totalproduksjonen i Bergen vannverk på ca. 6%. Anlegget vil likevel kunne dekke vannbehovet knyttet til forventet befolkningsøkning fram mot 2040. De store svingningene i fargen på råvannet gir utfordringer i driften av vannbehandlingsanlegget. Under høstsirkulasjonsperioden kan farge på råvannet bli > 50 mg Pt/l. En eventuell utfasing av Sædalen vba. ville kunne åpne for frigjøring av store arealer til rekreasjonsformål for byens befolkning.

Et alternativ til dagens situasjon kunne være å endre status for de to vannbehandlingsanleggene til reservevannverk. Dette er imidlertid ikke uproblematisk, da omfattende vannbehandlingsprosesser ved anleggene gjør at de ikke kan stenges ned og startes opp igjen på kort varsel. En annen mulig løsning kunne være at de to anleggene bare produserte fast til begrensede områder. Anleggene ville lettere kunne øke vannproduksjonen og være en viktig ressurs i reservevannforsyningen.

Framtidig bruk av Jordalsvatnet vba. og Sædalen vba. må vurderes nøye, da robustheten i vannforsyningen i Bergen kommune er basert på at fem vannbehandlingsanlegg produserer vann til et felles vanddistribusjonssystem og utgjør reserve for hverandre. Utfasing av et anlegg eller to vil svekke denne robustheten. En forutsetning for å kunne fase ut eller redusere forsyningsområdet til Jordalsvatnet vba. er at ny/oppdimensjonert hovedvannledning er etablert på strekningen Espeland- Arna - Vågsbotn.

I tidligere hovedplaner er det pekt på at overføring av vann fra Samnanger kommune på lengre sikt vil bli vurdert i forbindelse med senere rullinger av hovedplan for vannforsyning. Med den kildesituasjonen vi har i dag, godt vern av kildene, god vannbehandlingskapasitet, forventet befolkningsvekst og mål for lekkasjereduksjon, vurderes dette behovet å ligge langt fram i tid. Prognosene for vannbehov må imidlertid følges tett, da denne typen utbyggingsprosjekter erfaringsmessig tar mer enn 15 år fra de første planene, konsesjonsbehandlingen etc., fram til anlegget med fullføring av tunneler, sjøledninger med mer, er på plass.

6.4 Tiltak

6.4.1 Vannproduksjon og kilder

- Espeland vba. skal oppdimensjoneres til maksimum produksjon 80 000 m³/døgn, tilsvarende Svartediket vba.
- Optimalisere produksjonskapasiteten ved Kismul vba. og øke slambehandlingskapasiteten.
- Utrede maksimal, reell produksjonskapasitet for alle vannbehandlingsanleggene, samt hvor mye vann som i praksis kan leveres på nettet.
- Utrede Jordalsvatnet vba. og Sædalen vba. sin plass i den framtidige vannforsyningen i Bergen kommune.

6.4.2 Vanddistribusjon

6.4.2.1 Generelle tiltak

- Optimalisere samkjøring av vannbehandlingsanleggene ved etablering av nye overføringsledninger.
- Videreføre fokus på tosidig vannforsyning (ringledninger) ved nyetablering og rehabilitering av vannledninger, slik at leveringssikkerhet og branndekning styrkes og færrest mulig abonnenter kan miste vannforsyningen ved ledningsbrudd.
- Systematisk lekkasjekontroll/-utbedring og nattsenking av trykk på enkelte deler av distribusjonssystemet.
- Vurdere og prioritere gravefrie løsninger (NoDig) framfor konvensjonell graving for å nå målet om en ledningsfornyingstakt 0,7 % per år.
- Vurdere og evt. ta i bruk «smarte løsninger» for tilstandskartlegging av vannledninger, dvs. nye metoder og nytt utstyr som kommer på markedet.
- Utrede sammenhengen mellom mer kostnader og mer arbeid i forhold til forventet reduksjon i vannforbruk ved innføring av husvannmålere som grunnlag for beslutning om eventuell innføring av husvannmålere i Bergen kommune.



På jakt etter vannlekkasjer. (Foto, Helge Skodvin)

6.4.2.2 Tiltak i henhold til soneplan nord, Åsane

- Ny hovedvannledning mellom Arna og Vågsbotn for å kunne forsyne sone nord, Åsane, fullt ut fra Espeland vannbehandlingsanlegg skal etableres. Tiltaket vurderes i tilknytning til planer om nytt riksveianlegg for E16/E39 Arna–Vågsbotn–Klauvaneset og vil gi tosidig vannforsyning til sone nord.
- Førsteveiparsell har planlagt oppstart 2025/2026. I tillegg til mulig samarbeid med Statens vegvesen i forbindelse med E16/E39, vil VA-etaten også vurdere andre aktuelle alternativer som kan framskynde etablering av overføringsledning Espeland–Åsane, bl.a. tiltak på delstrekning Fv237 Reinane og sjøledningsalternativ Arna–Breistein.
- Ny vannledning Eidsvåg – Tertnes skal vurderes/utredes ut fra framdriftsutsikter for ny hovedvannledning Arna–Vågsbotn. Dersom dette tiltaket kan gjennomføres innen rimelig kort tid, vil det være mindre aktuelt å etablere vannledning (dublering) fra Eidsvåg til Tertnes/Stamskaret. En vannledning (DN300) fra Eidsvåg til Tertnes kan likevel være aktuell som lokal forsyning til «Tertnessonen» uten trykkøkingsbehov, dvs. forsyner da fra Fløyenbassenget. Løsningen må i så fall utredes nærmere med hensyn på kostnader og nytte.
- Høydebasseng på Stujordet etableres iht. gjennomført skisseprosjekt (2018).

6.4.2.3 Tiltak i sone vest iht. soneplaner vest og sør-vest

- Overføring av vann fra Kismul vannbehandlingsanlegg til sone vest skal styrkes ved etablering av ny vannledning gjennom Nordåsvatnet til Fjøsanger (fra vannledningen som anlegges i ny E39 Sveгатjörn–Rådal) og videre gjennom Løvstakken i by-banetraséen til Fyllingsdalen.
- Høydebasseng i området Kongshaugen/Mathopen–Kjøkkelvik/Lyderhorn skal utredes.
- Vekselsvis pumping av reservevannforsyning til Lyderhorn og Gravdalsfjellet høydebasseng via Damsgård, Holafjell og Liavannet pumpestasjon, skal utredes.
- «Flaskehals» på ledningsnett i nord-nordvest, Festeråsen–Kjøkkelvikdalen, utbedres for å oppnå tilfredsstillende toveisforsyning, og dermed bedre forsyningssikkerhet og branndekning til sonen.
- Samarbeidet med Fjell kommune om gjensidig reservevannforsyning Bergen – Fjell skal videreføres. Tiltaket er knyttet opp mot det nye Sotrasambandet.
- Leveranse av reservevann fra Bergen kommune til Askøy. Innledende samtaler er gjennomført og videreføres med felles forprosjekt, slik at planer om reservevannforsyningsanlegg til Askøy kan implementeres i planer om fornying av vannledningsnett mm. i Kjøkkelvikdalen. Tiltaket betinger politisk behandling/godkjenning.

6.4.2.4 Tiltak i sone sør iht. soneplan sør-vest

- Reservevannforsyning fra Bergen kommune til Os kommune er under etablering i ny E39 Sveгатjörn–Rådal.
- Ny innløpsledning (DN600) fra Lyshorntunnelen til høydebassenget i Stendafjellet i forbindelse med ny E39 Sveгатjörn–Rådalen, er påbegynt (2018).
- Prosjektert overføringsledning i E 39 mellom Bergen og Os fra krysset Fanavegen / Flyplassvegen til Nordås, videreføres til Fjøsanger for transport av vann fra Kismul vannbehandlingsanlegg mot sentrumssonen. Et skisseprosjekt som har vurdert mulige traséer for strekningen Nordås–Fjøsanger er gjennomført (2013). Endelig trasévalg og detaljprosjektering gjennomføres iht. skisseprosjektets alt.2.2.1, ilandføring av planlagt sjøledning i Nordåsvannet nord ved Fana roklubb, og tilknytning til eksisterende vannledning i Langeskogen.
- Nytt VA-anlegg Flesland–Kvitura (2015) videreføres til Grimstadholmen–Hope. Forsyning fra Søreide vurderes i forbindelse med opprustning av Grimstadvegen. Dette vil gi tosidig vannforsyning til området.
- Høydebasseng i Storrinden-område utredes/konkretiseres for å øke reservevannkapasiteten i sonen. Oppdimensjonering av eksisterende høydebasseng og/eller etablering av nye høydebasseng i andre delsoner vurderes.
- Aktuelle tiltak for å øke leveringssikkerheten i henhold til ROS-analyse for vandistribusjon, vurderes nærmere.
- Redusert trykk i deler av sone sør/vest hvor trykket normalt er høyere enn 80 m vannsøyle (VS), vurderes for å redusere lekkasjenivået i sonen. Likeså vurderes å etablere flere lokale trykksoner innenfor sone sør/vest.

6.4.2.5 Tiltak i sone sentrum

Styrking av leveringssikkerheten i sone 70 og sone 110/105 i forbindelse med utbygging av Bybanen til Fyllingsdalen:

- Ny overføringsledning Kronstad–Kanalveien–Kristianborg – Fyllingsdalen etableres. Ledningen vil øke leveringssikkerheten til sone vest. Oppstart i 2019 og ferdigstilling i 2022.
- Eksisterende vannledning i Møllendalsveien fornyes/legges om, slik at det etableres ny vannledning fra Møllendalsveien til sentrum. Arbeidet koordineres med bybaneutbyggingen.
- Ny overføringsledning/ringforbindelse etableres i sykkel-tunnel Møllendalsveien–Kronstad/Bjørnsons gate. Tiltaket vil styrke leveringssikkerheten i området Kronstad–Mindyren. Oppstart i 2020, ferdigstilling i 2023.
- Ny overføringsledning/ringforbindelse fra Møllendalsveien til Bjørnsonsgate (sone70) etableres.
- Ny overføringsledning i bybanetraséen fra sentrum til Åsane (Vågsbotn) vurderes og koordineres med utbygging av bybanen til Åsane (oppstart 2024-25). Tiltaket vil styrke leveringssikkerheten til sone nord fra sentrum.

7 | Vassdragsanlegg (dammer og rørgater)

7.1 Innledning

Bergen kommune har ansvar for 76 vassdragsanlegg. De fleste er etablert i forbindelse med vannforsyning, enten av kommunen eller av private for anlegg der kommunen senere har tatt over vannforsyningen. Anleggene er inndelt i konsekvensklasser 0 – 4 i samsvar med regelverk for vassdragsanlegg. Anlegg i klasse 4 har størst konsekvens ved brudd, mens klasse 0 har små konsekvenser og det stilles ikke samme krav til tilsyn og oppfølging for disse som for de andre anleggene. Fordeling på konsekvensklasser for anlegg som Bergen kommunen har eieransvar for er vist i tabell 7.1.

| Klasse | Antall |
|--------|--------|
| 4 | 5 |
| 3 | 13 |
| 2 | 10 |
| 1 | 12 |
| 0 | 36 |

Tab 7.1 Antall vassdragsanlegg som Bergen kommune har ansvar for fordelt på konsekvensklasser.

7.2 Mål

Tilsyn, drift og gjennomføring av nødvendige rehabiliterings tiltak for vassdragsanleggene i Bergen kommune skal fremme sikkerhet og forebygge skade på mennesker, miljø og eiedom.

7.3 Status

I samsvar med Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) gjennomføres rutinemessig tilsyn og revurdering av anleggene. Periodiske tilsyn gjennomføres hvert år og hovedtilsyn minst hvert 5. år for anlegg i klasse 2, 3 og 4, og minst hvert 7 år for anlegg i klasse 1.

Revurdering er en grundig undersøkelse og tilstandsanalyse av alle anleggsdeler i etablerte vassdragsanlegg for å klarlegge om anlegget har et tilfredsstillende sikkerhetsnivå. Revurdering gjennomføres minst hvert 15. år for anlegg i konsekvensklasse 2, 3 og 4, mens anlegg i klasse 1 skal revurderes minst hvert 20. år. Revurdering gjennomføres av uavhengige, kvalifiserte fagpersoner.

Rapport fra utført revurdering, med forslag til tiltak og framdriftsplan, skal godkjennes av NVE. På bakgrunn av revurdering og forslag til tiltak stiller NVE krav om utarbeidelse av teknisk plan for utbedring av anlegget.

7.4 Tiltak

Med bakgrunn i utførte revurderinger skal følgende vassdragsanlegg rehabiliteres i planperioden:

| Anlegg | Vassdrag |
|----------------------|-----------------------|
| Munkebotsvatnet nord | Eidsvågvasdraget |
| Skredderdalen | Mulevasdraget |
| Storediket | Mulevasdraget |
| Storavatnet nord | Damsgårdsvassdraget |
| Storavatnet vest | Fyllingsdalsvasdraget |
| Svartatjørna | Fyllingsdalsvasdraget |
| Ulvvatnet | Sagstadvassdraget |
| Munkebotsvatnet vest | Storemøllenvassdraget |
| Nordre Gløvrevatnet | Nesttunvasdraget |
| Søre Gløvrevatnet | Nesttunvasdraget |

Tabell 7.2 Vassdragsanlegg som skal rehabiliteres i hovedplanperioden.



Dammen på Myrdalsvatnet er fornyet og tilfredstillende NVE sine krav. (Foto, Magne Eide)

8 | Energiledelse

8.1 Innledning

Energiledelse dreier seg om samspillet mellom mennesker, teknologi og organisasjon. Effektiv energiutnyttelse kan sikre optimal produksjon og bruk av energi i virksomheten. Gjennom energiledelse kan lønnsomme atferds- og investeringstiltak påvises og gjennomføres.

Vår tids største utfordring er menneskeskapte klimaendringer. For å løse klimaproblemet kreves det innsats både fra hver enkelt av oss, næringslivet og det offentlige. Bærekraftig vekst i byene er en forutsetning for å nå Norges klimamål. Bergen skal være en motor for fornybar energi og grønt, bærekraftig næringsliv. Byrådets ambisjon er at Bergen skal bli den grønneste storbyen i Norge, og introduserer 1,5-gradersmålet (temperaturøkning) for byen i 2050, som er i henhold til FNs Klimatoppmøte i Paris i desember 2015. Fornybar energi, ressurseffektivitet og sirkulær økonomi skal bidra til at byen kan vokse uten at klimafotavtrykket øker tilsvarende.

Ifølge Norsk Vann rapport C10/2016 Energianalyse av norsk VA-sektor står vann- og avløp for om lag 11% av det kommunale energiforbruket. Hvor mye energi norske kommuner bruker på vann- og avløpstjenestene varierer fra 50 til 1000 kWh per person per år. (De store kommunene, inkludert Bergen, ligger rundt 100 kWh per person per år). Dette etablerer energibruk i VA som et naturlig satsningsområde, spesielt med tanke på potensialet for energiproduksjon i denne sektoren.

8.2 Mål

- Energiforbruk til produksjon og transport av vann skal være lavest mulig.
- Utnyttelse av ENØK-potensialet i våre vannanlegg.
- Utnyttelse av trykkfall (trykkreduksjon) i vannforsynings-systemen til energiproduksjon.

8.3 Status

8.3.1 Vannproduksjon

Dagens vannbehandling er energikrevende. Ifølge Norsk Vann står energiforbruket til produksjon av vann for ca. 21 % av energibruket til VA-formål, noe lavere for vanddistribusjon. Pumping representerer det største energiforbruket, både i vannbehandlingen og vanddistribusjonen. Også innføring av høygradig vannbehandling med installering av store UV-anlegg på vannbehandlingsanleggene i Bergen kommune i perioden 2005–2008 har bidratt til økt energibruk.

Jordalsvatnet vba. som ligger på ca. kote +15, krever at alt vannet må pumpes til abonnentene i sone nord, Åsane. Anlegget er derfor det mest energikrevende av vannbehandlingsanleggene våre. Alternativ vannforsyning til sonen fra Espeland vba, som leverer vann ved selvføll og dessuten har egen energiproduksjon, vil gi et stort bidrag til reduksjon i energibruken på vannforsyningsområdet. Tiltaket lar seg først realisere når ny hovedoverføringsledning fra Arna til Åsane er etablert.

Ved Svartediket vba. er det et betydelig energiforbruk til pumping av vann til høyere liggende soner. Mulighetene for egenproduksjon av strøm til anlegget kan vurderes. For eksempel vil det kunne være mulig å utnytte fallet fra Tarlebøvatnet til Svartediket til strømproduksjon.

Kismul vba. ligger så høyt at det skulle være mulig å levere vannet fra vannbehandlingsanlegget ved hjelp av gravitasjon. I dagens situasjon er det likevel betydelig pumping av vannet fra behandlingsanlegget til høydebassenget i Stendafjellet. Dette skyldes at vannet på grunn av trykkfall gjennom UV-anlegget må pumpes for å få nok vann gjennom. Bare 320 m³/t kan leveres ved gravitasjon, i forhold til dagens gjennomsnittproduksjon på ca. 490 m³/t time (2018).

Vannet som produseres ved Espeland og Sædalen vba. leveres på nettet ved gravitasjon. Ved Espeland vba. er det dessuten installert to turbiner for produksjon av strøm som nytter fallet fra Svartavatnet til Osavatnet og fra Svartavatnet til vannbehandlingsanlegget på Espeland, Moldalia. Turbinene ved Osavatnet og Espeland vba. produserer kraft i størrelsesorden opptil 8,5 GWh per år. Anleggene ble ferdigstilt sommeren 2012.

I konseptvalgutredningen for prosjekt *Espeland vba – oppgradering og oppdimensjonering* (SWECO 2016), er muligheter for videre utbygging av kraftproduksjonen i tilknytning til bygging av det nye vannbehandlingsanlegget vurdert (*Kraftverk i overføringen til Espeland VBA, skissestudie av energiproduksjon og kostnader*). I addendum til denne rapporten konkluderes det med at «En videre utbygging av Espelandanleggene med vannbehandlingsanlegg i kombinasjon med vannkraftverk, synes særdeles lønnsomt etter dagens forhold.» En videre utbygging av kraftanlegg i Skåldalsvassdraget utover en dobling av dagens slukeevne, forutsetter imidlertid en dimensjonsøkning og høyere trykkklasse på rørledningen mellom Svartavatnet og Osavatnet, med betydelige kostnader.

VA-etaten har besluttet å ikke gjøre tiltak for å øke kraftproduksjonen ved nye Espeland vba, men forholdene blir lagt til

rette for å gjøre kraftproduksjonen uavhengig av vannproduksjonen. Eventuelle tiltak for økt strømproduksjon i Skåldalsvassdraget kan likevel vurderes på lengre sikt.

Risnes vannverk tar inn råvann fra Risneselven med stort fall/trykkreduksjon. Det er mulig å utnytte det store fallet til produksjon av strøm til de to energikrevende prosessstrinnene i vannbehandlingen; membranfiltrering og UV-bestråling.

ENØK-potensialet er også betydelig i vannbransjen, og oppgitt til 10–15 %. For å hente ut god gevinst, anbefales det å arbeide systematisk og målrettet. Et godt energioppfølgingsystem er nyttig verktøy i dette arbeidet.

8.3.2 Vandistribusjon

Distribusjon av vann står for ca. 17 % av energiforbruket til VA formål (Norsk Vann). Lekkasjereduksjon ansees å være den beste måten å redusere energibruken og klimafotavtrykket. I hovedplanperioden er lekkasjereduksjon et hovedsatsningsområde, se kapittel 6.

Det er også mulig å utnytte overskuddstrykk i forbindelse med høydebassenger, trykkreduksjonsanlegg etc. til energiproduksjon. Hvorvidt slike tiltak vil være aktuelle i noen av våre anlegg, vil kunne inngå i mulighetsstudier for utnyttelse av fall og overskuddstrykk til energiproduksjon i kommunens vannforsyningsystem.

8.4 Tiltak

- Energistrategiplan for VA-sektoren utarbeides.
- ENØK-mål konkretiseres og tiltak gjennomføres.
- Mulighetsstudier for utnyttelse av fall og overskuddstrykk til energiproduksjon i kommunens vannforsyningsystem gjennomføres, evt. som studentoppgave.



*Før vannet går til behandling på Espeland vannbehandlingsanlegg blir det produsert strøm som benyttes på anlegget.
(Foto, Helge Skodvin)*

9 | Myndighetsrollen

9.1 Innledning

Vann- og avløpsetaten forvalter de offentlige VA-anleggene i Bergen, og er myndighet i forhold til de private ledningene. Skal vi sikre en helhetlig og god vann- og avløpstjeneste er det vesentlig at ledningsnettene fungerer som det skal, både det kommunale og det private. Vi skal ivareta kommunens, samfunnets og den enkeltes interesser ved å stille krav til prosjektering, utførelse, drift og vedlikehold av VA anlegg.

Ledningsanlegget er bygd opp av hovedledninger som kommunen eier, felles private stikkledninger, og stikkledninger til hvert enkelt hus. Mange huseiere er ikke kjent med det vedlikeholdsansvaret de har til sine private felles- og stikkledninger, og blir først klar over dette den dagen anlegget ikke fungerer som det skal.

For å sikre gode VA-anlegg håndhever vi vår eierrolle i forhold til det kommunale nettet, og vi utøver myndighet overfor våre abonnenter og deres private ledninger.

9.2 Mål

- Sikre god kvalitet på VA-anleggene som bygges slik at hygienisk drikkevann går fra vannbehandlingsanleggene til abonnenten på en sikker måte uten vanntap, og at driftskostnadene holdes nede.
- Redusere vannforbruket i Bergen ved å få utbedret private vannlekkasjer hurtig. Lekkasje på nettet skal på sikt reduseres til < 20 % gjennom systematisk lekkasjekontroll/utbedring, dvs. oppnå grønn angivelse i Norsk Vanns benchmarkingssystem.
- Effektiv og forutsigbar saksbehandling innen gitte frister. Både for de anleggene som skal overtas til offentlig drift og vedlikehold, og for private anlegg. Alle som prosjekterer og bygger i Bergen kommune skal vite hvordan anlegg skal utformes og hva som må dokumenteres.
- Abonnentene skal være kjent med sin plikt til å vedlikeholde egne VA-anlegg.
- Fornyning av privat og offentlig nett skal koordineres slik at mest mulig av nettet i et område kan «friskmeldes» samtidig, uavhengig av om det er offentlig eller privat.
- Overta eierskap for private stikkledninger i offentlig vei.

9.3 Status

9.3.1 Nye anlegg

Bergen kommune har et godt utbygget vann- og avløpsnett og bygger ikke lenger ut nye anlegg i egen regi i samme omfang



Ved større utbygginger er det de private som legger rørene, etterpå går de over til kommunal drift. (Foto, Helge Skodvin)

som tidligere. Utvidelsen av det offentlige VA-systemet skjer dermed i stor grad ved at private bygger ut anlegg som kommunen overtar til drift og vedlikehold.

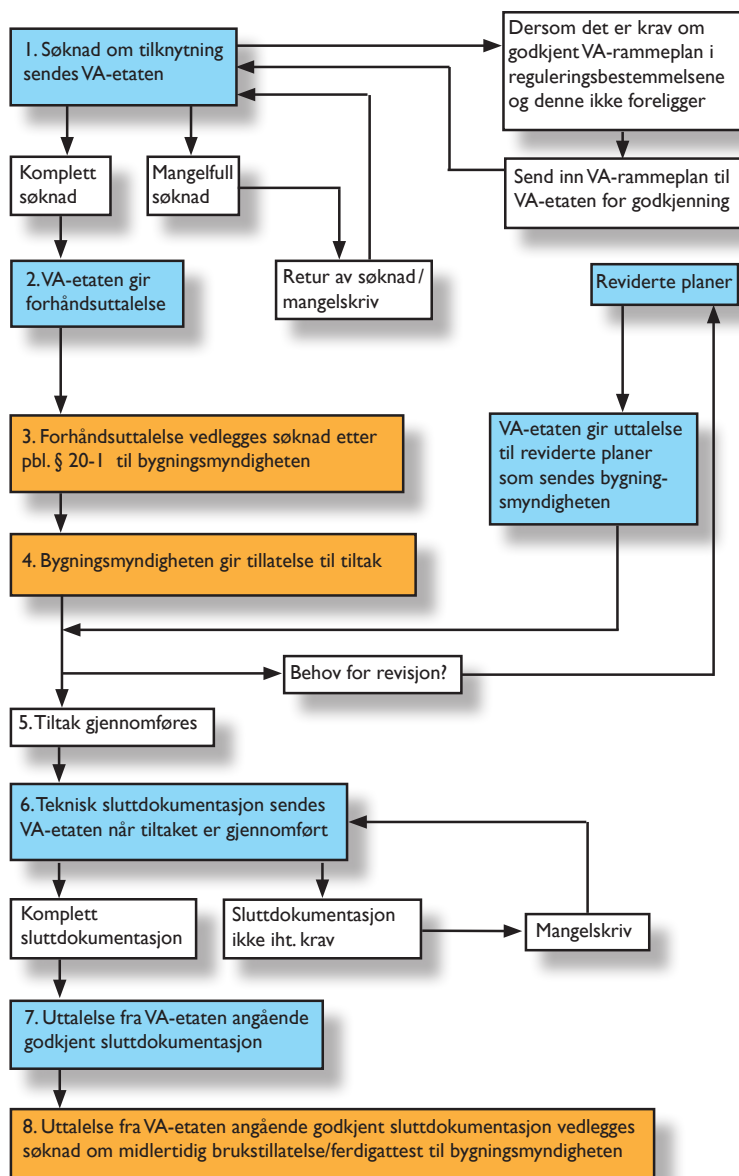
For å få gode løsninger ved ny utbygging må vann-, avløp- og overvannssystemer (VAO) være i fokus helt fra den overordnede planleggingen. VAO blir omtalt både i kommuneplanens arealdel, i reguleringsplanen med en egen VA-rammeplan og i den enkelte byggesak. Spesielt viktig er det å knytte overvannshåndtering til overordnede arealplaner, og dette er grunnen til at det nå utarbeides en kommunedelplan med tema overvann for Bergen kommune.

Når nye utbyggingsfelt utvikles er det i hovedsak private utbyggere som tilrettelegger vann og avløpsanlegg. Det gjelder både private stikk og fellesledninger samt hovedledninger som skal overtas til kommunal drift og vedlikehold. Med hjemmel i plan- og bygningsloven § 18-1 krever vi opparbeiding og kommunal overtakelse av hovedledninger for vann og avløp.

Når nytt utvendig vann og avløpsanlegg skal etableres - enten i forbindelse med nybygg, eksisterende bygg eller opparbeiding av hovedledninger for kommunal overtakelse, er dette søknadspliktig tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1. Det er altså bygningsmyndigheten som gir tillatelse til etablering av nye vann og avløpsanlegg. Før søknad om tillatelse til tiltak sendes inn skal søker innhente forhåndsuttalelse fra Vann og avløpsetaten. Vann og avløpsetaten uttaler seg som eier av anlegget som det skal knyttes til. Samarbeidet med plan- og bygningsetaten fungerer slik at VA-etaten ivaretar det VA-faglige gjennom forhåndsuttalelsen. Bygningsmyndigheten tar så forhåndsuttalelsen med i sine vedtak. Sluttdokumentasjon skal være godkjent for private ledninger, og offentlige ledning-

ger skal være overtatt før det kan gis midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest. Det er laget en veileder til søkeprosessen for private og offentlige VA-anlegg i Bergen kommune for å beskrive retningslinjer, krav til dokumentasjon og saksgangen i kommunen. Denne ligger på våre nettsider. Figur 9.1 som beskriver søkeprosessen for tiltak på private ledninger er et eksempel hentet fra veilederen.

Søknad om tillatelse til tiltak private ledning



Henvendelse til VA-etaten

Henvendelse til bygningsmyndigheten

NB! VA-etaten har 3 ukers saksbehandlingstid fra komplett søknad.

Dersom forholdene ligger til rette for det og søknaden er komplett, gir VA-etaten forhåndsuttalelse om tilknytningsrett på bestemte vilkår (akseptkriterier).

Forhåndsuttalelse er gyldig i 3 år fra utstedelsesdato. Dersom det ikke søkes bygningsmyndigheten innen den tid, må det sendes ny komplett søknad til VA-etaten.

Krav til teknisk sluttokumentasjon er listet i forhåndsuttalelsen.

Sluttokumentasjon godkjennes når VA-etaten finner alle krav (akseptkriterier) oppfylt og det er bekreftet at bygningsmyndigheten har gitt tillatelse til tiltak.

Det kan ikke påregnes å få midlertidig brukstillatelse/ferdigattest fra bygningsmyndigheten før VA-etaten har godkjent sluttokumentasjonen.

NB! Det er ikke tillatt å sette i gang tiltaket før det foreligger forhåndsuttalelse fra VA-etaten og tillatelse til tiltak fra bygningsmyndigheten.

Fig 9.1 Søknadsprosess for tiltak på private ledninger.

9.3.2 Regelverk

For VA-anlegg som skal overtas til kommunal drift og vedlikehold gjelder VA-normen for Bergen kommune. Formålet med VA-normen er å sikre at vann og avløpsanlegg planlegges og utføres slik at funksjonskrav, levetid og fremtidig drift, vedlikehold og fornying blir ivaretatt. Normen skal sikre gode, driftssikre og økonomiske vann- og avløpsanlegg samt sikre tilkomst og tilgjengelighet for inspeksjon, reparasjon og

fremtidig utskiftning. I tillegg til plangodkjenning er det viktig med befaringer i anleggsperioden for å følge anlegget tett helt fram til det er overtatt til offentlig drift og vedlikehold. Dette skal sikre at det som blir overtatt har så god kvalitet at anleggene får minst 100 års levetid.

Ved etablering av nytt, privat vann- og avløpsanlegg gjelder Sanitærreglement for Bergen kommune. Sanitærreglementet består av en administrativ del og del med tekniske bestemmelser. Sanitærreglementet er utarbeidet for å ivareta det gjensidige ansvarsforholdet mellom kommunen og den enkelte abonnent i forbindelse med tilknytning til kommunalt vann- og avløpsanlegg og påfølgende drift og vedlikehold. Reglementet skal sikre at private VA-anlegg blir utført og driftet på

en betryggende måte med hensyn til ansvar, funksjonssikkerhet og utstyrskvalitet.

Bergen er en tett by med stadig ny utvikling i allerede etablerte områder. Dersom en utbygging kommer i konflikt med eksisterende ledningsnett må dette legges om slik at god funksjon opprettholdes og anlegget gjøres tilgjengelig for framtidig drift og vedlikehold.

For det offentlige nettet stilles det krav om opparbeiding etter pbl § 18-1. Iblant er det ønskelig å gjøre samtidige forbedringer på det offentlige nettet som ikke er direkte berørt av privat utbygger, men innenfor samme anleggsområde. VA-etaten har etablert praksis for å inngå avtale med utbygger om utførelse av arbeidene i slike tilfeller.

9.3.3 Eksisterende anlegg

Vi har ikke sikre tall på omfanget av privat ledningsnett, men vi har estimert at det er minst like omfattende som det offentlige. Halvparten av ledningsnettet i Bergen er det dermed abonnentene selv som skal forvalte. Mange huseiere er ikke klar over sitt ansvar og har lite kunnskap om sine ledninger. Når et privat VA-anlegg ikke fungerer pålegger kommunen utbedring.

Kommunen har en myndighetsfunksjon der vi pålegger utbedring av eksisterende anlegg som ikke fungerer. Det gis pålegg innen følgende områder:

- Utbedring av vannlekkasje
- Utbedring av avløpslekkasje
- Utbedring av olje-/fettutskillere, se også kapittel om forureningskilder
- Fornying av vann- og avløpsnett
- Mangler ved sanitæranlegg
- Utkobling av slamavskillere
- Tilknytning til kommunalt ledningsnett

En påleggssak kjøres etter forvaltningslovens regler med varsel om pålegg, pålegg og evt. tvangsmidler dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Hjemmelsgrunnlag for pålegg er i hovedsak forurensingsloven, plan- og bygningsloven og sanitærbestemmelsene.

Pålegg om tilknytning til offentlig nett gis hovedsakelig for tilknytning til offentlig avløp. Slike pålegg gis som oftest ved utbygging av nytt offentlig VA-nett. I tillegg gis det pålegg om tilknytning i enkeltsaker av hensyn til helse og/eller forurensing, miljø og sårbare resipienter.

Når noen søker om å knytte seg til offentlig vann, stiller vi krav om at eiendommen også skal knytte seg til offentlig avløpsnett. Dersom dette ikke er mulig krever vi tilfredsstillende løsning for avløp i form av forskriftsmessig godkjent slamavskiller eller minirensanlegg. Dette kan medføre at søker får krav om oppgradering av sitt eksisterende avløpsanlegg.

I påleggsaker blir det ofte stilt spørsmål ved eierskapet til ledningene. De private er ofte ikke klar over sin egen vedlikeholdsplikt og hvor overgangen mellom kommunale og private ledninger er. De mener gjerne at kommunen eier ledningen og dermed også er ansvarlig for å utbedre denne. Da må vi undersøke om ledningen er inntegnet på offentlig kart som kommunal, om kommunen har utført drift og vedlikehold av ledningsanlegget og om det er gjennomført overtakelsesforretning etter plan- og bygningsloven. Grøftetrase og ledningsdimensjon må dokumenteres, og det må undersøkes om det foreligger andre offentlige dokumenter som dokumenterer eierskap av ledningsnettet. På grunnlag av dette vurderer vi om ledningen kan være kommunal.

Det kommer også forespørsler om kommunen kan overta anlegg. Dette kan være anlegg som er planlagt som offentlige, men ikke overtatt tidligere eller andre ledninger som abonnentene mener bør være kommunale. Vi vurderer om det er aktuelt å overta basert på følgende kriterier: Dimensjon, om ledningen går til slukkevannsuttak, om ledningene er overbygd eller om andre forhold hindrer tilkomst til ledningen. Dersom disse kriteriene er på plass må vi vurdere kvaliteten på anlegget. Dersom det er behov for oppgradering før overtakelse må kostnaden tas av nåværende eiere.

Som hovedregel overtas ikke anlegg som betjener mindre enn ca. 30 boenheter.



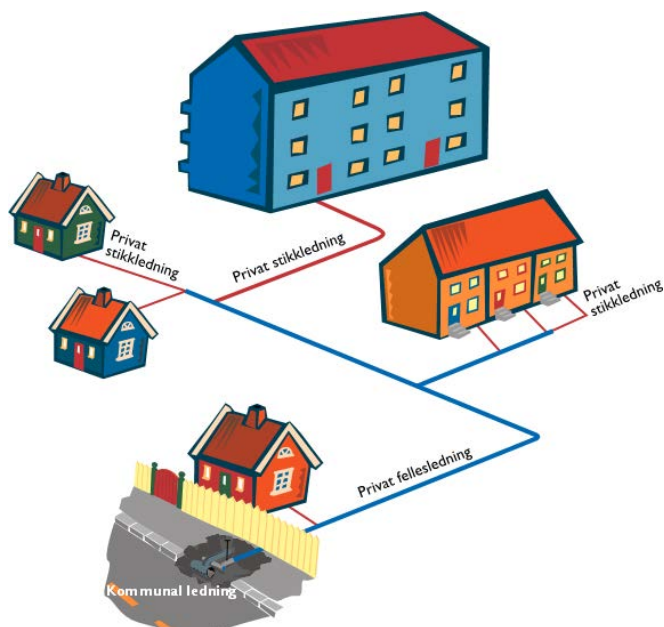


Fig 9.2 Private stikkledninger. (Illustrasjon, Augon Johnsen.)

Definisjoner:

- **Stikkledning:** Ledning som forbinder hovedledning med vann- og/eller avløpsinstallasjoner hos abonnent
- **Felles stikkledning:** Stikkledning som betjener mer enn en abonnent.

9.3.4 Private stikkledninger

9.3.4.1 Fornyning av private stikkledninger

Når vi utfører arbeid på de offentlige ledningene bør det samtidig utføres fornying av private stikkledninger, slik at vi kan «friskmelde» området etter et fornyingsprosjekt. Dette er kostnadseffektivt både for eier av privat anlegg og for kommunen. Ved fornying av offentlige avløpsledninger undersøkes tilstanden til private stikkledninger som er knyttet til den offentlige ledningen. Eierne av stikkledningene får tilbakemelding om tilstanden og vi anbefaler eller gir pålegg om fornying der det er behov for det. Dette er en vel innarbeidet praksis i Bergen.

På de anleggene der det graves i sterkt trafikkert offentlig vei, skifter vi også de private ledningene i vegen samtidig. Dette har vært praksis siden hovedplanen for 2005–2015 ble vedtatt. Hensikten er å sikre en helhetlig fornying av ledningsanleggene i gaten. Det er også lettere å holde planlagt framdrift når man slipper å vente på at den enkelte huseier skal gjøre sin del av jobben før arbeidene kan ferdigstilles. Kostnadene for fornyingen i offentlig veggrunn dekkes av kommunen. Utenfor gaten må huseier ta ansvar for fornyingen selv. Når vi fornyer offentlige ledninger med gravefrie – metoder må huseier ta ansvaret for fornying av hele ledningen.

Fornyning av private ledninger krever en betydelig innsats i form av dokumentasjon, informasjon og saksbehandling. De

fleste abonnentene våre er imidlertid ansvars- og miljøbevisste og de ønsker å holde sine anlegg i orden. Når tilstrekkelig arbeid er lagt ned i forkant, god informasjon er gitt og huseiere får nødvendige oppfølging underveis, oppnår vi gode resultater.

9.3.4.2 Praksis for eierskap til stikkledninger

Stikkledninger fra den enkelte bygning til den offentlige ledningen er huseiers ansvar, alene eller sammen med andre der stikkledningen betjener flere eiendommer. Dette er det tradisjonelle skillet mellom offentlig og privat ansvar i de fleste byer i Norge, se figur 9.2.

Stavanger kommune har ansvar for stikkledninger i offentlig veggrunn. De overtok dette ansvaret i 2012. Argumentasjonen som lå bak er at det har blitt mer komplisert og kostbart for den enkelte huseier å holde stikkledninger som ligger i offentlig veg i forskriftsmessig stand, reparere brudd og foreta nødvendige utskiftninger. Det er mer trafikk på vegene enn da ledningene ble etablert og det stilles strenge krav fra veieiere ved graving. Ulike rør og kabler i gategrunnen kompliserer arbeidet ytterligere. For å redusere feil og mangler på stikkledningene kan det være nødvendig å utøve et aktivt og profesjonelt eierskap til ledningene. Kommunen har bedre mulighet og kompetanse til dette enn den enkelte huseier, og en sikrer en likebehandling av stikkledninger i offentlig vei.

I Stavanger ble det diskutert om kommunen skulle overta stikkledningene også på privat eiendom helt fram til bygning slik praksis er for kabeletatene, eller om en skulle begrense overtakelsen til å omfatte stikkledningene i offentlig veggrunn. Konklusjonen ble at stikkledningene overtas i offentlig veggrunn. En unngår da kostnader og ansvarsmessige utfordringer ved graving i private hager. For eiendommer med grense mot vegen vil eiendomsgrensen og grensen for stikkledningen være den samme. For at ansvaret for driftsproblemer skal være klart er det i Stavanger bestemt at det skal settes ned en stakekum på avløpet og en stoppekran på vannledningen i overgangen mellom offentlig og privat eie. Dette er for øvrig i tråd med praksis i Sverige og Danmark, der hovedregelen er at kommunen eier og har ansvar for stikkledningene i veg og fram til tomtegrensen for den enkelte eiendom. Overgangskummene vil hovedsakelig plasseres i forbindelse med fornying av ledningen. Det vil derfor ta lang tid før et entydig skille er på plass for alle eiendommer.

Norsk Vann har laget rapport 224/2017 der ulike endringer i eierskap til stikkledninger blir vurdert. Følgende eierskap er vurdert:

- Dagens grensesnitt på hovedledningen.
- Kommunen eier ut av offentlig vei.
- Skillet går ved privat tomtegrense.

Bergen kommune har bidratt i rapporten. Rapporten beskriver fordeler og ulemper ved de ulike alternativene. For detaljer vedrørende dette vises det til selve rapporten.

Bergen kommune fornyer private stikkledninger samtidig med de offentlige ledningene der fornying skjer ved full oppgraving. Overtakelse av eieransvaret for stikkledninger vil dermed trolig ikke innebære en vesentlig kostnadsøkning for slik fornying. Det vil i hovedsak medføre endring ved fornying med gravefrie metoder og ved reparasjon av feil på stikkledningene i vegen. Her vil kommunen måtte ta ansvaret for utbedringen og kostnaden med den.

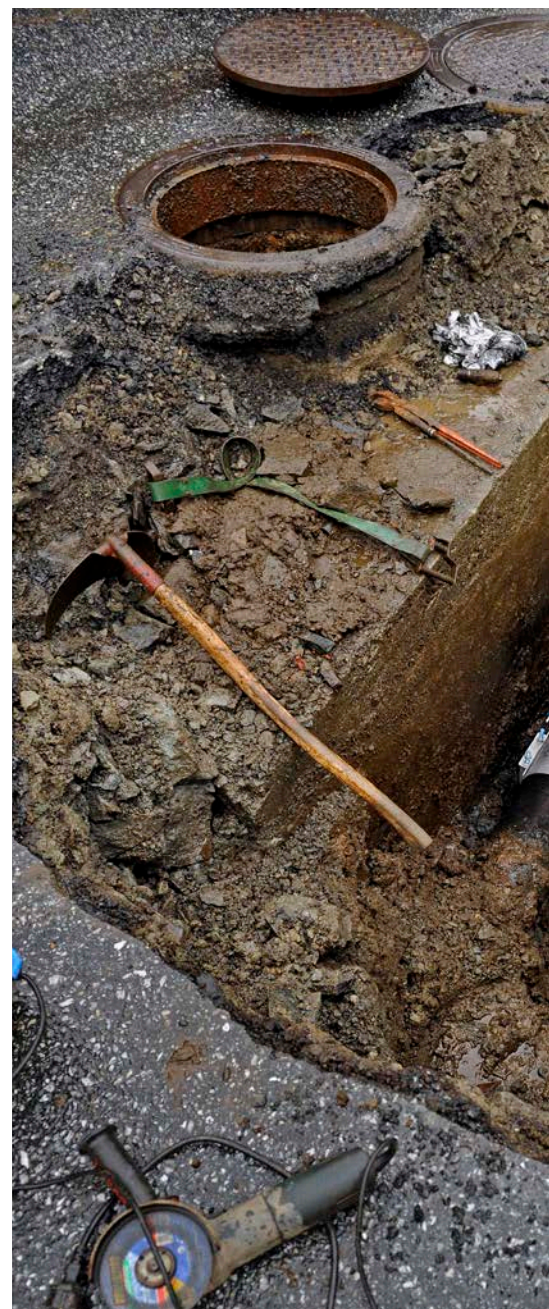
9.3.4.3 Kostnad ved overtakelse av eierskap

I Stavanger ble det anslått at overtakelse av stikkledningene ville medføre ca. 5 % økning i gebyrene. Erfaringene 6 år etter overtakelsen tyder på at kostnadene er lavere enn budsjettert. Årlige økte driftsutgifter anslås til 4,3 mill. kroner for vann og 4,3 mill. kroner for avløp. Stavanger ser i dag positivt på at kommunen eier alle stikkledninger i offentlig vei. De mener dette er et av grepene som har bidratt til redusert lekkasjetap.

I Bergen kommune er ca. 60 000 bygninger tilknyttet offentlige vannledninger. Mange av disse har felles løsninger med naboer slik at det er flere eiendommer tilknyttet samme stikkledning i gaten. Vi kan grovt anslå at det maksimalt er 40 000 stikkledninger for vannforsyning i offentlig veg i Bergen. Vi antar at hver av disse har en lengde på gjennomsnittlig 8 meter, og at samlet lengde blir 320 km. Dersom ca. 1,0 % av stikkledningene skal fornyes årlig slik som de offentlige ledningene, innebærer det en kostnad på ca. 15 mill. kr. Ca. 70 % av fornyingen av vannledningsnettet skjer i dag ved graving og full utskifting. Her dekker allerede kommunen fornying av stikkledningene i gaten. For de resterende 30 % vil fornying av stikkledningene i kommunal regi komme på ca. 5 mill. kr. utover dagens kostnad. Drift og vedlikehold kommer i tillegg.

I perioden fra 2015 til oktober 2018 har vi registrert 405 vannlekkasjer og 109 avløpslekkasjer hvor VA-etaten har gitt varsel om pålegg, eller der arbeidet er meldt i rørleggermelding. Vi har blant annet registrert hvor lekkasjestedet var for å få et underlag på hvor mange flere lekkasjer som vil bli kommunen sitt ansvar ved overtakelse av eierskap i vei. 100 av vannlekkasjene (25 %) og 13 av avløpslekkasjene (12 %) er lokalisert i offentlig vei, altså gjennomsnittlig 33 vann- og avløpslekkasjer i offentlig vei pr. år. Ved en snittpris på 200 000 pr. lekkasje vil våre økte kostnader være på 6,6 mill. kr årlig. Det er beregnet en relativt høy pris på lekkasjene da det normalt er høyere kostnader forbundet med å grave i offentlig vei. Dette er også et av argumentene for at kommunen bør eie disse ledningene da vi har en organisasjon som ivaretar denne typen arbeid mer profesjonelt enn en enkelt huseier.

Begge metodene over for å beregne økte kostnader er anslag med usikkerhet. Vi mener likevel at det gir et bilde av at de økonomiske konsekvensene for kommunen vil være relativt begrenset, og med en økning i gebyr i størrelsesorden 0,8–1,1 %. For en standard bolig utgjør dette i størrelsesorden 30–50 kr pr. år for vannforsyning og tilsvarende for avløp.



Ulempene ved å overta private stikkledninger i offentlig vei er at tilstanden ofte er ukjent og vedlikeholdsbehovet dermed usikkert. Fram til det er satt ned stoppekraner og stakekummer i overgangen vil det heller ikke være et klart skille i eierskapet. Dette kan føre til ekstra saksbehandling og diskusjon med huseiere.

Fordelene ved at kommunen tar over eierskapet er blant annet at vi får utbedret lekkasjer i offentlig vei raskere. Da reduseres vanntap og fare for forurensing og innlekking. Kommunen er profesjonell i å koordinere graving i offentlig vei. Huseiere slipper ansvaret med å utbedre ledningsanlegg i offentlige veier. Det vil også bidra til å sikre ensartet behandling av alle private ledninger i offentlig vei uavhengig av vegens trafikkbelastning. Vi anser i tillegg også at økningen i de kommunale gebyrene til å være såpass lav at dette ikke blir en stor byrde for abonnentene.



Det kan bli dyrt å reparere ledninger som ligger i kjørevei. (Foto, Helge Skodvin)

9.4 Tiltak

- Øke bevisstheten om drift og vedlikeholdsansvar for eget ledningsnett hos våre abonnenter. Mange huseiere er i dag ikke kjent med sitt eget vann- og avløpsnett. Vi vil lage informasjonsmaterieell og kjøre kampanje for å informere om huseieres vedlikeholdsplikt til egne anlegg.
- VA-etaten må fortsette en god dialog med rådgivere, rørleggere og entreprenører i bransjen gjennom nyhetsbrev, veiledere/normer og fagsamlinger. Som kommune har vi anledning til å arrangere møteplasser for bransjen for å få til en felles faglig utvikling i Bergen. Dette er viktig å fortsette med for å sikre gode og dokumenterte VA-løsninger.
- Innføre digital plattform for søknader og samhandling med bransjen. Her blir dokumenter tilgjengelig og de får oversikt over sine resterende oppgaver (sluttdokumentasjon mm.)
- Når private bygger hovedledninger som vi har krevd opparbeidet og vi skal overta til offentlig drift og vedlikehold, skal vi øke antall befaringer under bygging. Målet er god kvalitet og redusere kostnadene totalt sett ved at feil og avvik blir utbedret ved åpen grøft. Dette krever en tett dialog med bransjen, og strengere krav i forhold til varsling ved oppstart av anleggsarbeid til VA-etaten.
- Redusere vannforbruket i Bergen ved å få utbedret vannlekkasjer hurtigere, særlig lekkasjer på private stikk. Øke fokus på lekkasjesøk og raskere saksgang. Kortere reparasjonstid er det mest effektive for å redusere vanntap.
- Ved fornying av offentlige vannledninger i sterkt trafikkerte gater og veger skal Bergen kommune fortsette å sørge for at tilknyttede private stikkledninger som ligger i gaten fornyes samtidig. Når det gjelder fornying av stikkledningene utenom offentlig veggrunn så må dette utføres og bekostes av den enkelte ledningseier.
- Sørge for at det private ledningsnettet fornyes samtidig med fornying det kommunale nettet også der det benyttes gravefrie metoder.
- Kommunen overtar eierskap til stikkledninger for vann- og avløp i offentlig vei fra 1.1.2020.
- Det utredes hvordan overtakelse av eierskapet skal gjennomføres i praksis, og det utarbeides tydelige regler som enkelt kan kommuniseres til abonnentene.

10 | Forholdet til omverden

10.1 Innledning

Vårt slagord, «Rent vann til folk og fjord», sier noe om hvilke forventninger befolkningen skal ha til våre tjenester.

Vi ønsker at de skal være fornøyd med vannforsyningen, at de får et stabilt godt og trygt drikkevann med god kvalitet til det de opplever er rettferdig pris. De skal også være fornøyd med behandlingen de får når de henvender seg til oss.

I Bergen er 97% av innbyggerne knyttet til kommunal vannforsyning. De resterende 3% har privat vannforsyning (brønner, borehull, takvannsanlegg, tjern). I 2018 har Vann- og avløpsetaten om lag 80 000 abonnenter.



Rent vann og gode sanitærforhold er mål nummer 6 i FNs bærekraftsmål. (Foto, Helge Skodvin)

10.2 Mål

Vi ønsker å kommunisere effektivt med målgruppene, gjennom et klart språk og med god tilgjengelighet i flere kanaler. Dette bygger et godt omdømme, som igjen forbedrer resultater og bidrar til at vi når målene våre:

- Kundene skal være fornøyd med standarden på tjenestene vi leverer.
- Informasjon om avløpsvirksomhet skal være åpen, korrekt og lett tilgjengelig.
- Hjemmelshavere og saksparter skal ha innsyn i saks- og dokumenttittel fra arkiv via Min Side og profesjonelle foretak i aktuelle saker og dokumenter.
- Vi skal yte god service ved rask og korrekt saksbehandling.
- Vann- og avløpsetaten skal tilby helelektroniske kundetjenester.
- Vi skal gjennomføre holdningsskapende tiltak, og informere om tiltak, for tilpasning til et klima i endring.
- Avløp og vannmiljø er kommunal virksomhet, der avløpsgebyrene dekker kostnader. Gebyrsystemet skal oppleves rettferdig.

10.3 Status

10.3.1 Kunden

Kundene våre er i hovedsak abonnentene, det vil si alle brukerne av vann- og avløpssystemet i Bergen kommune, både private og næringsabonnenter. Vi har også mye kontakt med andre kundegrupper, som rørleggere, entreprenører, utbyggere, næringer vi har tilsynsmyndighet for og øvrige organisasjoner.

Kundesenteret besvarer henvendelser, veileder og hjelper kunden til å få korrekt informasjon om virksomheten. Alle skal oppleve å få god service og en korrekt og forutsigbar behandling i tråd med de regler og retningslinjer som til enhver tid er gjeldende.

Gode interne rutiner og gode informasjonssystemer er en forutsetning for å kunne gi den rette servicen. Vi trenger også nok personell med riktig kompetanse og en egnet organisasjon med gode rammevilkår.

10.3.2 Opplysningsplikt, informasjon og varsling

Som vannverkseier har vi opplysningsplikt overfor mottaker av vannet, og skal til enhver tid ha oppdatert informasjon om drikkevannskvaliteten tilgjengelig. Vi skal gi tilstrekkelig informasjon til mottakerne av vannet om forhold som kan medføre helsemessig risiko eller om det er vesentlige endringer i

vannkvaliteten. Vi varsler innbyggere i berørte områder ved både akutte hendelser og planlagt arbeid som utspyling av ledningsnett. Vi informerer også på nettsider, sosiale medier og i noen tilfeller i avis.

Vi skal informere dersom vannforsyningssystemet ikke tilfredsstiller krav i drikkevannsforskriften, og om årsakene til dette. I nødvendig grad skal mottakere av vannet bli rettleidet om mulige forhåndsregler de bør ta.

Dersom det ikke er mulig å levere drikkevann via vannledningsnett, skal vi gi informasjon om nød vann, og oppdatere informasjon om vannsituasjonen fortløpende.

10.3.3 Kommunikasjonsstrategi

Kommunikasjonsstrategien har til hensikt å veilede ansatte og forankre kommunikasjonsprinsipper hos ledelsen slik at hele organisasjonen er bevisst på hvordan vi kommuniserer og møter omverdenen. Kommunikasjonsstrategien sier noe om hvordan vi skal kommunisere for å nå målene:

Informasjon om virksomheten skal være strategisk og målrettet, bygge tillit og omdømme, være forutsigbar og skape gode holdninger internt.

10.3.4 Aktivitetsplan

For å nå målene våre lager vi hvert år en Aktivitetsplan med informasjonstiltak vi skal gjennomføre. Tiltakene i planen klassifiseres i A (skal gjennomføres) og B (bør gjennomføres) og C (kan gjennomføres ved behov). Eksempel på aktiviteter er kampanjen «Drikk vann» der vi informerer om hvordan vi behandler drikkevannet og vil få befolkningen til å velge kranvann fremfor annen tørstedrikke. Eksempel på markeringer er Verdens vanddag som er 22. mars hvert år.

10.3.5 Omdømme og tillit

Omdømme kan defineres som omgivelsenes oppfatning av en organisasjon over tid eller summen av oppfatninger som ulike interessentgrupper har av virksomheten.

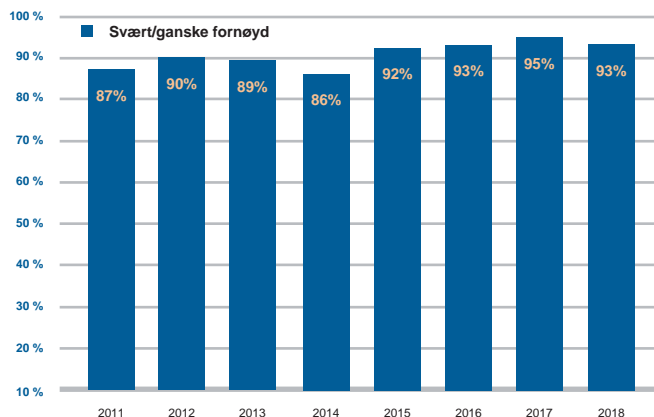
God kundeservice, tydelig og oppdatert informasjon og tilgjengelighet er viktig for omdømmet vårt. Innbyggerne forventer lett tilgjengelig informasjon om våre tjenester i flere kanaler, også utenom normal arbeidstid. Nye medier stiller nye krav til rask varsling og oppdateringer ved hendelser og avvik.

Videre har også mediasaker, etatens kommunikasjon, ledelse, økonomiske og faglige vilkår, arbeidsmiljø, samfunnsansvar og etikk, innvirkning på etatens omdømme.

Vi gjennomfører brukerundersøkelser hvert år fordi vi ønsker en god dialog med kundene våre og tilbakemelding om hvordan vi blir oppfattet. Resultatene av undersøkelsen brukes som informasjon og kilde til forbedring for etaten i det daglige arbeidet.

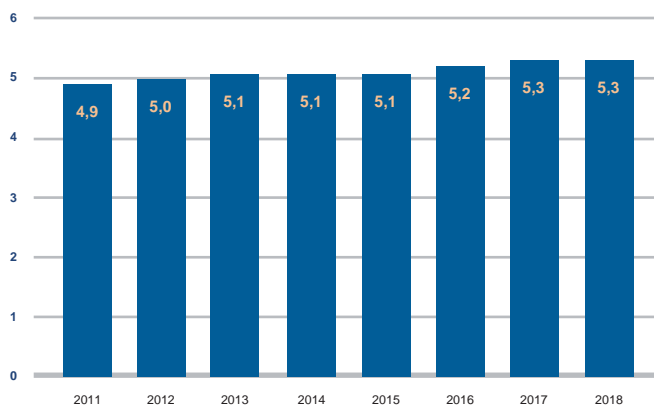
Undersøkelsen viser et stabilt, høyt omdømme. Blant annet svarte 93 % av de spurte i 2018 at de er svært eller ganske fornøyde med tjenestene som Vann- og avløpsetaten leverer.

Hvor fornøyd er du med standarden på tjenestene fra VA-etaten?



Figur 10.1 Resultat fra brukerundersøkelse 2011–2018 – Standard på VA-tjenestene.

Tiltro til kvalitet på vannet?



Figur 10.2 Resultat fra brukerundersøkelse 2011–2018 – Tiltro til kvalitet på drikkevannet.

Brugerundersøkelsen 2018 viser at innbyggerne har høy tiltro til kvaliteten på drikkevannet. Vi fikk i gjennomsnitt 5,3 på en skala fra 1–6 (Fig. 10.2). 95 % av de spurte svarer at de har svært stor tiltro eller ganske stor tiltro til at Bergen kommune kan forsyne innbyggerne med trygt drikkevann også i fremtiden.

Gode tilbakemeldinger fra brukerne skyldes at tjenestene faktisk blir bedre. I tillegg ser vi resultat av målrettet og systematisk kommunikasjon og synliggjøring i flere kanaler.

10.4 Tiltak

- Vi ønsker å ha et godt forhold til omverden, både til abonnenter og kunder, tilsynsmyndigheter, kontaktparter og interessenter. Publikum skal oppleve åpenhet og at de får den hjelpen de trenger.
 - Vi skal tilrettelegge for elektronisk førstevalg med høy grad av innsyn og selvbetjening.
 - Nettsider skal inneholde relevant, oppdatert og korrekt informasjon.
 - Vi skal gjennom strategisk kommunikasjon, informasjonstiltak og kampanjer søke å få folk til å ha et bevisst forhold til vannkilder, drikkevann og vannforsyningsanlegg.
 - Vi skal ha et aktivt og bevisst forhold til media, og hvordan vi bruker pressen for å nå ut med vårt budskap og våre historier.
- Vi skal bruke sosiale medier strategisk til blant annet omdømmebygging, nyhets og informasjonsformidling, prosjekter og kampanjer, kommunikasjon med klart definerte målgrupper og kommunikasjon med innbyggerne.
 - Vi skal gjennomføre årlig befolkningsundersøkelse og kundetilfredshetsundersøkelser ved behov for å få tilbakemeldinger fra brukerne og kunne avdekke eventuelt forbedringspotensialer.
 - Vi skal ha god internkommunikasjon og informasjonsflyt blant våre medarbeidere. Ansatte skal lett finne den informasjon de trenger i sitt arbeide for å kunne yte gode tjenester ut mot publikum og jobbe effektivt og målrettet.
 - Som konkret arbeidsredskap i informasjonsarbeidet er det utarbeidet en aktivitetsplan som lister opp de viktigste tiltakene vi skal gjennomføre årlig. Tiltakene blir prioritert i A, B og C kategori. Vi blir målt på gjennomføring og måloppnåelse på alle A-aktiviteter.



For å sikre vannkildene våre mot forurensing er det satt opp informasjonsskilt som forteller de gående at nå er de i et område med restriksjoner. (Foto, Helge Skodvin)

11 | Informasjons- og kommunikasjons- teknologi i VA-virksomheten

11.1 Innledning

Vann- og avløpsvirksomheten er avhengig av funksjonelle IT-verktøy for sine ulike funksjonsområder. Stedfesting av anlegg i kartløsninger for å dokumentere dette er svært viktig for både drift, vedlikehold, fornying og strategisk planlegging. Vi har videre ulike løsninger for modellering, myndighetsutøvelse, forvaltning av vannmålere, olje-/fett- og slamutskillerer samt styring og overvåking av våre sentrale anlegg.

11.2 Mål

Ledningskartet skal ha én database i bunn som inneholder alle objektene i vårt ledningsnett med basis informasjon. Øvrige funksjoner som skal bruke data skal forholde seg til denne samme kilden slik at vi sikrer konsistente data.

Data fra styrings- og overvåkingssystemer skal være tilgjengelig i de verktøy som brukes i felt for å gi bedre støtte for utepersonell.

Vi vil ha en løsning for at prosjekterte data som leveres inn i forkant av større private prosjekter eller arbeid i kommunal regi skal kunne registreres i databasen.

Vi skal ha en dataflyt der leveranser av data fra oss ut til utbygger/konsulent og tilbake til oss igjen skal kunne skje elektronisk. Dette vil bidra til en mer tidseffektiv hverdag for både kommunen og utbygger, samt at det hever kvaliteten på anleggsdokumentasjonen.

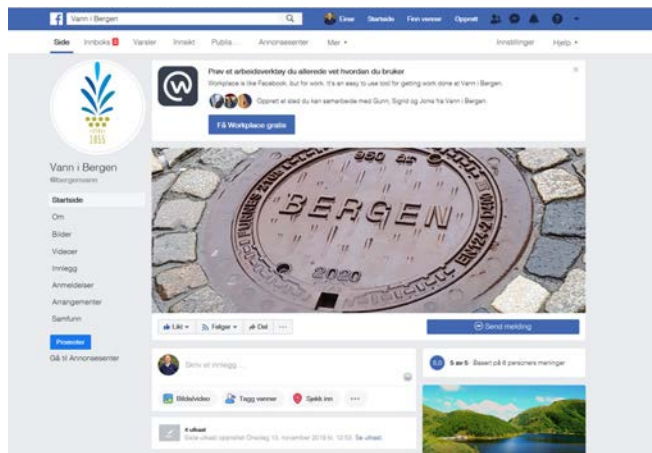
Alle de private anleggene skal være dokumentert med hensyn til hvilke kommunale ledninger de er knyttet til. 80 % av privat ledningsnett skal være tegnet inn i kartet.

Det offentlige nettet skal være beskrevet i modeller som gjør oss i stand til å beregne hvordan nettet vårt håndterer aktuelle hendelser på både vann- og avløpsnettet.

Vi skal ha på plass verktøy for å beskrive overvannsløsninger som bygges og som støtter forvaltningen av disse løsningene.

Det er ønskelig å få sikret tilstrekkelige grunnlagsdata som kan inngå i et mulig fremtidig beregning av overvannsgebyr. Søknadsprosessen og oppfølging av våre pålegg og krav skal skje elektronisk og med direkte samspill med både kartløsninger og arkiv.

Publikum skal få fullt innsyn i data knyttet til eiendommer de er hjemmelshaver til, både søknader, andre saker, ledningskart og de installasjoner vi har registrert. Tilsvarende innsyn ønsker vi å gi til profesjonelle saksparter som har tjenstlig behov.



Ved å benytte sosiale medier oppnår vi en to-veis kommunikasjon.

Våre datasett med GIS-data skal ligge i et forvaltningsverktøy som både sikrer informasjon om hva vi har, datakilde, eventuell bearbeiding, hvem som er ansvarlig for oppdatering, og samtidig gjør data tilgjengelig til ulike aktører ut fra om de er offisielle eller kun interne. Det må etableres ordning for å sikre tilgangsstyring for å ha tilstrekkelig grad av sikkerhet og skjerming av skjermingsverdig informasjon.

11.3 Status

Vi har i dag en situasjon med en rekke enkeltstående program eller moduler innenfor ledningskart og forvaltningstjenestene som er løst knyttet sammen og som dekker hver sine problemområder.

Tilsvarende situasjon gjelder mellom ledningskartverk og systemene for styring/overvåking, drift/vedlikehold og modellering.

Dataene fra styring/overvåking ligger i et lukket system og må gjøres enklere tilgjengelig for både løpende oppfølging og rapportering, samt for analyser.

Vi har svært høy dekningsgrad på dokumentasjon av det kommunale ledningsnettet i kartbasen vår.

Når det gjelder privat ledningsnett har vi kun 50 % registrert i kartet. Her er vi avhengig av sluttokumentasjon fra rørlegger/entreprenør og vi har ikke alltid fått inn slik dokumentasjon etter utførelse.

Når nye VA-anlegg legges eller eksisterende anlegg fornyes, er det viktig at disse måles inn og som bygget-data leveres til vår kartgruppe for oppdatering av kartbasen. System for da-

taflyt inn til kartgruppen er under innføring, men her gjenstår ennå en del før dette flyter effektivt.

Overvann er et tema der vi ikke har gode verktøy for å dokumentere VA-anlegg som bygges eller kunne følge opp hvordan disse driftes og vedlikeholdes. Det samlede overvannsnett er også i for liten grad dokumentert. Det er ofte flere parter inne i bildet som eiere, og dermed er oversikten over nettet svært fragmentert.

Laserdata fra flyfotografering er tatt i bruk for å beskrive avrenningslinjer og flomveier for overvann i terrengmodeller.

Web-baserte løsninger for søknader er tatt i bruk der aktørene kan sende inn søknader på nett og tekniske detaljer flyter elektronisk inn i saksbehandlingsverktøy og videre inn som teknisk beskrivelse når sluttdokumentasjon leveres. Dette vil effektivisere flyten i søknadsprosessene for både oss og aktørene ute.

Vi leverer ut store mengder kart og annen grunnlagsdokumentasjon fra arkiv over disk og på e-post etter bestilling fra først og fremst rørleggere, entreprenører og konsulenter, men også private hjemmelshavere. Her ser vi et potensiale for å gjøre de som etterspør informasjon mer selvhjulpne ved å tilby innsyn og automatiske tjenester for utsending av standard dokumentasjon.

Vann- og avløpsetaten ønsker å gi tilgang til og dele data med de som har behov for dette, men må ha mekanismer for å ivareta sikkerhetsbegrensninger og strengere tilgangsstyring for skjermingsverdige eiendommer i tråd med gjeldende lover og forskrifter og samt Bergen kommunes retningslinjer på området.

Løsninger for tilgang må ha kapasitet for mange brukere for å sikre likebehandling av foretak for å unngå konkurransevridning.

Løsningene må også ivareta personvern hensyn i forhold til hva som vises eksternt.

Det foreligger store mengder GIS-data som er samlet over tid og bearbeidet gjennom ulike prosjekter, men det mangler verktøy for forvaltning av disse dataene – både for økt bruk av flere parter og for å sikre at metadata med beskrivelse av de ulike datasettene følger med selve dataene.

11.4 Tiltak

- Vi er inne i en prosess med generasjonsskifte for de kartbaserte fagsystemene våre. Disse består av ledningskartverk og en rekke enkeltstående forvaltningsmoduler som skal over på en mer integrert plattform med felles database i bunn.
- Nettbrett-baserte løsninger som gir de mest mulig tilgang til ledningskart, dokumentasjon og oversikt ute i felten skal videreutvikles.
- Samarbeidet med entreprenører skal styrkes ved at de får direkte tilgang til de nødvendige data de trenger for sine oppdrag for å sikre effektiv arbeidshverdag. Dette skal inkludere tilgangsstyring og sikkerhetsbegrensninger.
- Nye verktøy for å samhandle med innmålingsfirma vil bli tatt i bruk slik at vi får inn data tidligere og med høyere kvalitet.
- Fagsystemer for dokumentasjon av forurensning fra overløp og utslipp fra renseanlegg og analyseverktøy for dokumentasjon og strategisk planlegging, skal videreutvikles.
- Utviklingen går i retning av at dataene flyttes til skybaserte tjenester og skal kunne nås fra hvor som helst, når som helst. Dette stiller strengere krav til tilgangskontroll, bevissthet om sikkerhet og en kultur for at dette er viktig for etaten og kommunen.
- Ulike datasett blant annet måleverdier fra styring/overvåking vil bli samlet i en datasjø for å åpne for analyser og nye muligheter for å presentere og sammenstille våre data med andre – eksempelvis værdata og energi.
- Blant analyser vi jobber med er overvåking av vannforbruk for å finne mulig lekkasjer og kunne oppdage brudd tidligere. Tilsvarende vil vi kunne se på driftsmønster på pumper for å oppdage nedadgående kapasitet og foreta preventivt vedlikehold.
- Det skal arbeides for å etablere felles forvaltning av GIS-data med andre kabel- og røretater for å sikre effektiv planlegging og å hindre uønskede hendelser ved graving. Dette gjelder også informasjon om Statens vegvesen sine overvannssystemer.

12 | Organisering av virksomheten

12.1 Innledning

Vann- og avløpsvirksomheten er i en monopolsituasjon, og det er derfor naturlig at byråd og bystyre har søkelys på virksomhetens organisering og effektivitet, og at det stilles krav til dokumentasjon av effektivitet ved rapportering av resultat og forbruk av ressurser i forhold til mål og budsjett. Sammenligning med VA-virksomheter i andre kommuner er også et nyttig verktøy for å vurdere hvor i virksomheten det er rom for forbedring.

Vann- og avløpsvirksomheten er en kritisk infrastruktur og dette gir føringer for organiseringen av og kontrollen med virksomheten med hensyn til oppfølging og beredskap. Dette gjelder ikke minst i forhold til krav fra statlige myndigheter som har tilsyn med virksomheten.

Klimaendringer, vekst i folketall og en bærekraftig forvaltning av vann- og avløpssystemene tilsier at innsatsen på vann og avløpssystemene må økes i tiden som kommer. Norsk Vann har vurdert sektorens behov for investeringer til 280 mrd kr fram til 2040. Det er anslått at dette gir behov for 400 nye ingeniørårverk for å styre innsatsen.

Rekruttering av teknisk personell til vannbransjen har vært en utfordring. Gjennom vannbransjens arbeid har dette bedret seg noe, men bransjen lider fortsatt av at det har vært for få som har utdannet seg innen vann- og avløpsfagene. For å sikre kompetanseheving og kompetanseutvikling har bransjen gjennom spleiselag og med statlig bistand fått finansiert et kompetansesenter for ledningsnett som er under planlegging på NMBU på Ås. Bergen bidrar på lik linje med de 10 største kommunene i Norge til dette.



Norsk Vanns omdømmepreis 2016 gikk til Bergen kommune. VA-sjef Magnar Sekse med medarbeiderne Randi Erdal, Kristine Akervold og Gunn Eklund Breisnes. (Foto, Odd Borgerstrand)

12.2 Mål

- Vann- og avløpsvirksomheten er Bergens viktigste næringsmiddel- og miljøbedrift, og virksomheten skal ha en organisering som fokuserer på miljøriktig og effektiv tjensteproduksjon, service og kontinuerlig forbedring.
- Beredskap innen sektoren skal være organisert og dimensjonert for å håndtere driftsforstyrrelse og andre situasjoner på en effektiv måte.
- Organisasjonen skal ha nødvendig kapasitet og kompetanse til å gjennomføre målene i hovedplanene, og være et ledende fagmiljø innenfor VA-området.
- Organisasjonen skal ha fokus på innovasjon og bruk av smarte løsninger innen sektoren. Det skal arbeides aktivt på nasjonalt nivå for å bidra til utvikling av effektive og framtidsrettede løsninger.
- Hovedplan for vannforsyning skal være styrende for prioritering av tiltak og videreutvikling av virksomheten.
- Miljøhensyn skal være et overordnet prinsipp for virksomheten.

12.3 Status

12.3.1 Organisering

Bergen kommune ved Vann- og avløpsetaten har eieransvaret til infrastrukturen og dermed abonnementsansvar. Det omfatter ansvar for overordnet og strategisk planlegging, fornyelse og investeringer i infrastruktur, kundeservice og gebyr, samt forvaltning og myndighetsutøvelse.

Etaten er ansvarlig overfor statlige tilsynsmyndigheter. Det gjelder i hovedsak Mattilsynet for vannforsyning og Fylkesmannens miljøvern og klimaavdeling for avløpshåndtering. NVE er tilsynsmyndighet for vassdragsanlegg.

Vann- og avløpsetaten er underlagt Byrådsavdeling for byutvikling og har ca. 95 ansatte.

Vann- og avløpsvirksomheten er organisert etter en bestiller-/utførermodell. Drift og vedlikehold av VA-anleggene utføres av Bergen Vann KF etter bestilling fra Vann- og avløpsetaten. Det inngås avtale med tre års varighet basert på en driftsplan. Bergen vann KF er underlagt Byrådsavdeling for finans, innovasjon og eiendom. Det er i 2018 ca. 150 ansatte i foretaket. Da driften ble skilt ut til Bergen Vann KF i 2004, var den politiske ambisjonen at driften i neste ledd skulle konkurranseutsettes. Basert på internasjonale og nasjonale erfaringer, kombinert med styringsforbedringer og effektiviseringer som er oppnådd i Bergen Vann KF, er konkurranseutsetting av

driften ikke lenger en aktuell strategi. Trenden i dag går mot å utvikle større enheter for å kunne profesjonalisere tjenesteproduksjonen og tilrettelegge for interkommunalt samarbeid. En slik utvikling vil også gjøre rekruttering til vannbransjen lettere.

I vedtatt hovedplan 2015–2024 ble det tatt inn at organisering av VA-sektoren skal evalueres. Firmaet PWC er tildelt oppgaven og er i gang med dette arbeidet når dette dokumentet skrives (desember 2018). Arbeidet skal munne ut i en rapport som bl.a. skal gi en anbefaling om fremtidig organisering.

Melding om eierskap i kommunens selskaper og foretak ble behandlet i byrådet 29.11.2018 som sak 351/18. Meldingen drøfter blant annet forholdet rundt kommunale foretak, der Bergen Vann KF er kommunens eneste. Meldingen anbefaler at nåværende retningslinjer for valg av styremedlemmer utvides til også å omfatte arbeidsmarkedsbedriftene og kommunale foretak. Det innebærer at bystyremedlemmer, byråder og politiske rådgivere ikke skal velges inn i styrene i aksjeselskap og kommunale foretak av habilitetshensyn.

Eierskapsmeldingen presiserer at det er positivt at nabo-kommuner og andre aktører kan få bistand av Bergen kommune til sine utfordringer knyttet til en tilstrekkelig og sikker vannforsyning og en miljøriktig avløpshåndtering.

På oppdrag fra kontrollutvalget ble det i 2015–2016 gjennomført en forvaltningsrevisjon av kostnadsutviklingen i investeringsprosjekter. Utgangspunktet for revisjonen var kostnadsøkning ved oppgradering av fire store renseanlegg og bygging av nytt biogassanlegg. I tråd med anbefalinger fra revisjonen har Vann- og avløpsetaten gjennomført tiltak for å styrke prosjektgjennomføringen i etaten. Dette er gjort bl.a. ved at tidligere teknisk avdeling er delt i en prosjektavdeling og en planavdeling. Prosjektavdelingen er gitt mulighet til å fokusere på profesjonell prosjektgjennomføring, mens planavdelingen har ansvar for strategisk planlegging. I tillegg til økt økonomistyring legges det større vekt på grundig arbeid i tidlige prosjektfaser en før. Dette er også i tråd med bystyrets vedtak om usikkerhetsanalyse og konseptvalgutredning for større prosjekter. For å sikre kontinuerlig økonomisk oppfølging er det også ansatt en controller som har prosjektoppfølgning som hovedoppgave.

12.3.2 Beredskap

Vann- og avløpsetaten har ansvar for beredskap innen vannforsyning og avløpshåndtering. Etaten har en vaktentral som er en døgnbemannet formidlingsentral av innkomne meldinger, enten disse kommer fra overvåkingssystemer, ansatte eller publikum. Den er kommunens kontaktpunkt mot befolkningen etter normal arbeidstid.

Den operasjonelle beredskapen utøves av Bergen Vann KF i henhold til kontrakt. Det er alltid personell på vakt som kan rykke ut for å reparere ledningsbrudd eller håndtere andre forhold som krever rask tilsyn/utbedring.

Ved situasjoner som vurderes å ha eller som kan få alvorlige konsekvenser for helse eller miljø, hvor mange er berørt eller større verdier truet, vil utvidet/forhøyet VA-beredskap tre i kraft. Beredskapsgruppen ledes av fagdirektør og styrkes med relevante fagpersoner fra Vann- og avløpsetaten. Kommunens vaktordning på vann-, avløps- og overvannsområdet betjenes i dag av Bergen Vann KF. Det innebærer at deltakelse i beredskapssituasjoner av personell fra VA-etaten ikke er systembasert.

Dette er en svakhet som vil bli vurdert i organisasjonsevalueringen som pågår.

Pwc evaluerte måten bestiller - utfører modellen fungerer og kom med anbefalinger til ny modell.



Vann- og avløpsetaten deltar i Nasjonal vannvakt. Dette er en døgnbemannet rådgivningstjeneste for vannverk som trenger råd og støtte ved akutte hendelser/kriser som kan påvirke vannforsyning og medføre helsemessige konsekvenser. Ordningen administreres av Folkehelseinstituttet.

12.3.3 Rekruttering og kompetanseutvikling

Vann- og avløpsvirksomheten må til enhver tid ha kompetanse tilpasset oppgavene som virksomheten skal løse. Virksomheten har et bredt arbeidsområde som krever mange typer utdanning, kunnskap og erfaring. Funksjonene i VA-etaten må derfor bemannes med personer med nødvendige kvalifikasjoner.

Det har i perioder vært utfordrende å få tak i ønsket kompetanse til vannbransjen. Andre bransjer har av unge blitt vurdert som mer attraktive, både når det gjelder jobbinnhold og lønn. De siste årene er det fra vannbransjen gjort et godt arbeid overfor læresteder og studenter, slik at flere har fått øyne og ører opp for hvor mye viktig og interessant arbeid som utføres for å sikre en bærekraftig vannforvaltning. Men selv om vi de siste årene har fått rekruttert flinke medarbeidere til stillinger som har vært utlyst, krever arbeidet med å «selge» vannfaget kontinuerlig innsats, f.eks. ved å tilby interessante bachelor- og masteroppgaver til studenter.

Alle medarbeiderne må få den faglige opplæring/oppdatering som er nødvendig for å løse oppgavene på en god måte og for å kunne møte nye utfordringer. Kompetanseutvikling sikres gjennom kurs og annen opplæring, og ved deltakelse i samarbeidsfora og nettverk for erfaringsutveksling. Det gjelder spesielt arrangement/nettverk i regi av Norsk Vann, som er interesse og kompetanseorganisasjonen for vannbransjen. Bergen kommune deltar også i nordiske og internasjonale nettverk/prosjekter der vi utveksler erfaring med organisasjoner i andre land.

Kommunens kompetanseverktøy benyttes til å ha oversikt over kompetanse og kompetansebehov, samt til å følge opp kompetanseplaner.

12.3.4 Innovasjon

For å sikre en bærekraftig forvaltning av vann- og avløps-systemene og gjøre nødvendige tilpasninger til klimaendringer er det behov for store investeringer i vannbransjen framover. For å sikre framtidrettede og kostnadseffektive løsninger er det viktig å stimulere til utvikling og innovasjon. Initiativer til innovasjon blir i dag i all hovedsak drevet fram av bransjen selv.

VAnnforsk ble stiftet i 2010 for å synliggjøre behovet for forskning og utvikling innen vann- og avløpssektoren. VAnnforsk er et formalisert nettverk hvor det skapes arenaer og muligheter for samarbeid mellom ulike aktører i vann- og avløpssektoren knyttet til forskning og innovasjon. Det finnes i dag ulike programmer for å finansiere forsknings- og utviklingsaktiviteter i regi av Forskningsrådet, Innovasjon Norge og regionale forskningsfond.

Stortinget har bedt regjeringen utrede et teknologiutviklingsprogram for vann- og avløpssektoren, som et spleiselag mellom staten, kommunene og leverandørindustrien (Stortinget, 2017). Folkehelseinstituttet har hatt ansvaret for å lede denne utredningen som nå er levert til Helse- og omsorgsdepartementet. Programmet er foreslått kalt Vannbransjens Innovasjonsprogram og det foreslås et fond med årlig prosjektstøtte på 100–150 millioner kroner finansiert av kommunene og staten. Programmet har hentet inspirasjon fra blant annet Danmark som har etablert tydelige innovasjonsprogrammer og stor grad av offentlig-privat samarbeid med involvering av akademia.

12.3.5 Standarden på tjenestene

Vann- og avløpsetaten og Bergen Vann KF er begge sertifisert etter kvalitetsstandard ISO 9001:2008. Vann- og avløpsetaten er også sertifisert etter miljøstyringsstandard ISO 14001:2004. Standardene skal sikre kvalitet i alle ledd i organisasjonen. Kontroll på etterlevelse av standardene skjer gjennom eksterne og interne revisjoner.

Bergen kommune deltar sammen med ca. 80 andre kommuner i Norsk Vanns måle- og vurderingsverktøy, bedreVANN, der nøkkeltall for virksomhetene sammenlignes, både med hen-

syn til måloppnåelse og kostnader. Verktøyet gir kommunene en vurdering av standarden på tjenestene og grunnlag for å vurdere effektivitet og kostnadsnivå i forhold til andre kommuner. Deltakerkommunene får dermed målt effekten av tiltak som gjennomføres, og oppnår bedre beslutningsgrunnlag for prioritering av videre arbeid med utvikling av VA-tjenestene, se tabell 12.1.

Ledningsnett for vannforsyningen har fått mangelfull standard på grunn av lekkasjetapet. Målet er å komme under et beregnet vanntap på 20 % av den totale vannmengden produsert og levert til distribusjonsnettet. I 2017 var det kun 7 kommuner som oppnådde dette kravet.

Det vil være krevende å redusere vanntap til under 20% men vurderes å være mulig å oppnå i løpet av planperioden. Se kapittel om Sikker vannforsyning, mengde.

| År | 2005 | 2008 | 2011 | 2014 | 2017 | Mål 2028 |
|--------------------------|--------|------------|------------|------------|------------|----------|
| Hygienisk betryggende | God | God | God | God | God | God |
| Bruksmessig vannkvalitet | Dårlig | God | God | God | God | God |
| Forsyningsstabilitet | God | God | Mangelfull | God | God | God |
| Alternativ forsyning | Dårlig | God | God | God | God | God |
| Ledningsnettet | Dårlig | Mangelfull | Mangelfull | Mangelfull | Mangelfull | God |

■ God ■ Mangelfull ■ Dårlig

Tabell 12.1 Standarden på vannforsyningstjenesten i Bergen i henhold til bedre VANN

12.4 Tiltak

- VA-virksomheten skal ha kontinuerlig fokus på kvalitets- og miljøledelse, og sertifisering etter kvalitets- og miljøstyringsstandardene skal videreføres.
- Dagens bestiller/utfører-modell blir nå (desember 2018) evaluert av eksterne rådgivere. Videre oppfølging skal avklares.
- Det skal sikres samsvar mellom beredskap og ansvar i VA-virksomheten.
- Organisasjonen skal sikres kompetanse og kapasitet som er tilpasset oppgavene som skal løses. Det skal skje gjennom videreutvikling av medarbeidere og aktiv markedsføring av VA-virksomheten som arbeidsplass.
- Deltakelse i arbeidet for å sikre god rekruttering til vannbransjen.
- Organisasjonen skal ha fokus på innovasjon og bruk av smarte løsninger for å sikre høy effektivitet, kvalitet og service innen vann- og avløpstjenestene.
- VA-virksomheten skal aktivt søke samarbeid om utviklingsprosjekter med akademia og næringsliv der dette kan bidra til framtidrettede, bærekraftige og effektive løsninger.
- Deltakelse i Norsk Vanns vurderingsverktøy, bedreVANN, der nøkkeltall for virksomhetene sammenlignes med hen- syn til måloppnåelse og kostnader, videreføres.

13.1 Innledning

Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg sikrer kommunene finansiering av VA-sektoren. Intensjonen er at eiere av fast eiendom fullt ut skal dekke alle kostnader i forbindelse med offentlige vann- og avløpsanlegg. Regelverket fastsetter at dette skjer med tilknytningsgebyr for nye abonnenter, samt årsgebyr basert på målt eller stipulert vannforbruk. Både kommunen og den enkelte abonnent kan kreve at årsgebyrene beregnes etter målt vannforbruk. Størrelsen på gebyrene kan ikke overstige kommunens nødvendige kostnader på henholdsvis vann- og avløpssektoren.

Vann omfatter tjenestene 34010 Produksjon av vann og 34510 Distribusjon av vann og andel av tjenestene 87013 Selv-kostreter – vann og avløp og 12020 Administrasjon – vann og avløp.

13.2 Mål

- De samlede kostnadene innenfor drikkevannsektoren, dvs. drifts-, vedlikeholds-, administrasjons- og kapitalkostnader skal finansieres fullt ut med gebyrinntektene.
- Fornying av vannanleggene for å opprettholde tilfredsstillende funksjon og øvrig vedlikehold, skal normalt finansieres uten låneopptak og i samsvar med gebyrregelverk og regnskapsforskrifter.
- Kapitalkostnadene skal være lavest mulig.
- Gjennomføringsvedtak skal inkludere en eierreserve basert på en usikkerhetsanalyse. Til budsjettering av gebyrer skal ikke eierreserven inngå i grunnlaget for avskrivninger og renter. Eierreserve for fornyingsprosjekter (drift) skal heller ikke inngå i grunnlag for budsjettering av gebyrer.

13.3 Status

13.3.1 Eierreserve for prosjekter på grunnlag av usikkerhetsanalyse og konsekvens for budsjettering av gebyrer

Ved rullering av økonomiplan fra og med perioden 2019–2022 og for hovedplan 2019–2028 er det lagt en usikkerhetsanalyse til grunn for en del større investeringsprosjekter. På grunnlag av analysen blir det budsjettert med en eierreserve. Fremover vil det gradvis legges en eierreserve til grunn for alle investeringsprosjekter og større fornyingsprosjekter (drift).

I usikkerhetsanalysen på et prosjekt beregnes mulige økonomiske utfall. Benevnelsen Pxx er det budsjettbeløpet som prosjektet vil komme innenfor med xx prosent sannsynlighet.

Et kostnadsoverslag på P50 innebærer dermed en like stor sannsynlighet for et merforbruk som for et mindreforbruk. Tilsvarende, P85 er estimatet der en med 85 % sannsynlighet vil få et mindreforbruk, og 15 % sannsynlighet for et merforbruk. P85 og P50 danner henholdsvis grunnlaget for budsjett og gebyrgrunnlag. Differansen mellom P50 og P85 vil ved gjennomføringsvedtak være en eierreserve, og P50 vil ved gjennomføringsvedtak være prosjektleders styringsramme. Budsjettering med usikkerhetsanalyse med prosjektleders styringsramme og eierreserve brukes av flere større kommuner. Modellen er basert på statens rutiner for utarbeidelse av kostnadsrammer og usikkerhetsavsetninger for store prosjekter. For prosjekter med en basiskalkyle på over 50 mill. kr gjennomføres en ekstern usikkerhetsanalyse. For prosjekter med lavere kostnad gjennomføres en intern analyse basert på samme prinsipper.

Totalbudsjett for et prosjekt inkluderer således en usikkerhetsavsetning som eierreserve. Dette gjelder både investeringsprosjekter ved påkostninger og større driftsprosjekter ved fornying. For mindre driftsprosjekter som er ferdig i løpet av noen få måneder, vil nytten av en usikkerhetsanalyse for prosjektstyring være mindre, slik at en slik analyse ikke nødvendigvis gjennomføres her.

Altså, totalbudsjett for et prosjekt inkludert eierreserve brukes som budsjett for inneværende og kommende år ved rullering av handlings- og økonomiplan for 4 år og hovedplan for 10 år. Eierreserve vil også inngå i gjennomføringsvedtak. Videre vil gebyrgrunnlaget være summen av P50 for prosjektene for å sikre en statistisk riktig gebyrfastsetting.

13.3.2 Gebyrer

Størrelsen på vann- og avløpsgebyrene fastsettes årlig av bystyret. VA-gebyret forfaller til betaling fire ganger årlig sammen med renovasjon og eiendomsskatt m.fl.. Gebyrer beregnes på grunnlag av stipulert eller målt forbruk. Gebyrene skrives ut av VA-etaten og kreves inn av lønns- og regnskaps-senteret.

Det er utarbeidet et regulativ som gir en detaljert oversikt over gjeldende priser. Gjeldende prisliste (regulativ) ligger til enhver tid tilgjengelig på etatens hjemmeside (www.bergen-vann.no).

Årsgebyret for vann for en bolig på 120 m² med stipulert forbruk er i 2019 kr 2 397 inkl. mva. Dette er mindre enn kr 2 625 som var gebyret i 2015 målt i faste 2019-priser, og betydelig lavere enn gjennomsnittet av kommuner. Siden år 2007 har tjenestekvaliteten gradvis bedret seg. Mange har fått bedre

drikkevannskvalitet og forsyningssikkerheten er øket ved at behandlingsanleggene leverer til et sammenhengende forsyningssystem og magasinkapasiteten i Svartavatnet er øket.

For pålegg om tilknytning av eksisterende bebyggelse (ikke nybygg) til offentlige VA-anlegg i henhold til Plan- og bygningsloven, har Bergen kommune i 2019 en øvre kostnadsgrænse på 100 000 kr for tilknytning til vann, 150 000 kr for tilknytning til avløp og 200 000 kr dersom det gis pålegg om tilknytning for både vann og avløp. Sett i forhold til de faktiske kostnadene ved tilknytning, er disse beløpene i en del tilfeller relativt lave, slik at kommunen må yte tilskudd. Det gis gjennomsnittlig ca. 25 slike pålegg om tilknytning i året, i hovedsak for avløp. De øvre kostnadsgrænsene indeksreguleres etter SSBs byggekostnadsindeks for eneboliger.

Vannbehandlingsanlegg, ledningsanlegg og dammer skal oppgraderes for å tilfredsstille krav til kvalitet og kapasitet. Nye overføringsledninger skal sikre en mer robust vannforsyning og bedre utnyttelsen av råvannskildene. Ledningsnettets skal fornyes i stort omfang. Alle disse tiltakene medfører store kostnader, og vanngebyrene vil måtte økes noe utover lønns- og konsumprisveksten. I 2028 vil årsgebyret for vann for en bolig på 120 m² med stipulert forbruk være kr 2 520 inklusive mva, regnet i faste 2019-priser.

13.3.3 Kraftproduksjon

Espeland småkraftverk og Osavatnet minikraftverk ble satt i drift i 2012. Begge utnytter fallet mellom Svartavatnet og Espeland vannbehandlingsanlegg. Til sammen kan de i dag produsere inntil 8,0 GWh per år. Den kraften som ikke brukes til vannbehandling på Espeland blir solgt på den nordiske kraftbørsen. Det selges også elsertifikater for et like stort kraftvolum. I forbindelse med oppgraderingen av Espeland vannbehandlingsanlegg, er det planlagt å bygge om ledningsnettets slik at kraftverket kan produsere mer kraft ved at uttak av råvann fra Svartavatnet dam i Gullfjellet kan være større enn behovet til drikkevannproduksjon. Det er tillegg en mulighet til på lang sikt både øket kraftproduksjon på Espeland og redusert kraftforbruk til pumping, hvis forsyningsområdet fra kilden Gullfjellet utvides til å omfatte Åsane.

13.4 Tiltak

- Kommunen holder fast på 100 % inndekning av kostnadene over inntektene fra års- og tilknytningsgebyrene.
- Satsene for årsgebyret for vann i planperioden 2019–2028 økes slik at finansiering til planlagte tiltak sikres. Vanngebyret for en standard bolig på 120 m² vil øke fra kr 2 397 inkl. mva. i 2019 til kr 2 520 i 2028 i faste 2019-priser. Dette utgjør en økning på 5 % i faste priser. Nivået i 2028 i faste priser vil for Bergen ligge under gjennomsnitt vanngebyr for norske kommuner i 2019.



Oppgradering av Ibsens gate del 1. Fornyng av avløpsledninger ved å føre en polyesterstrømpe inn i rørene. (Foto, Einar Høgmo)

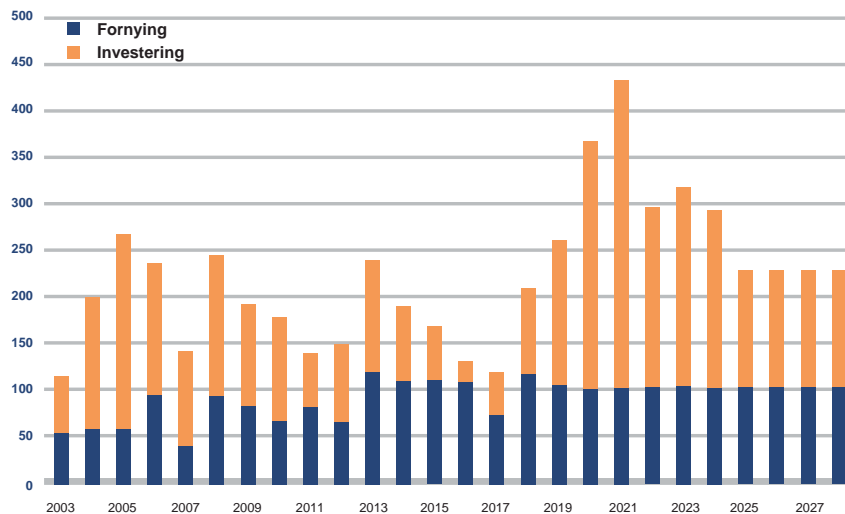
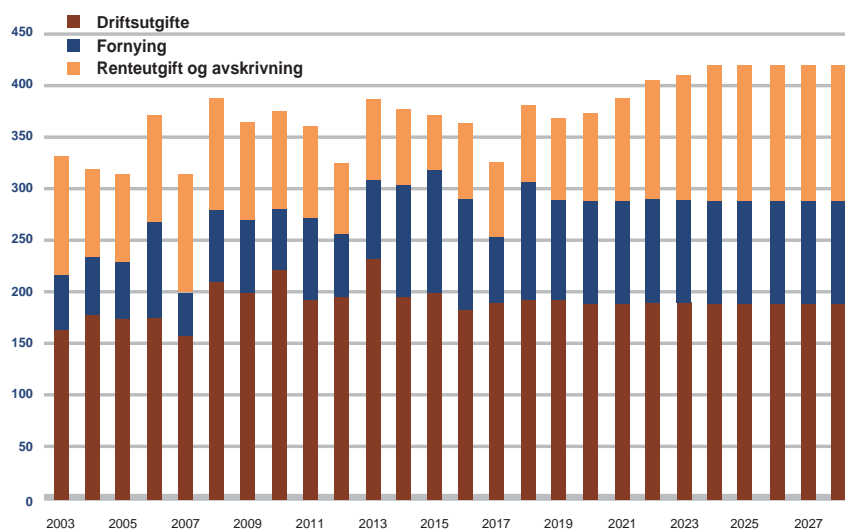
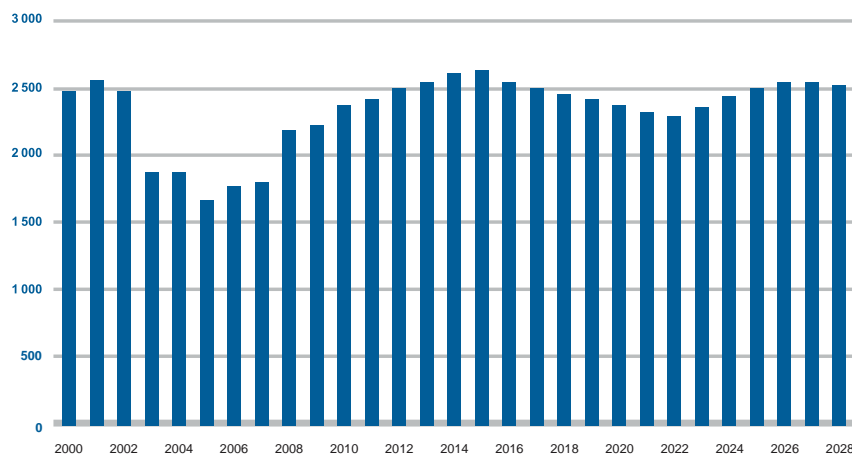


Fig 13.1 Vannprosjekter fornying og investering 2003–2028 (mill. kr). Faste 2019-priser.



Figur 13.2 Utgiftskategoriene driftsutgift*), fornying og renteutgift/avskrivning 2003–2028 i faste 2019-priser.

*) Driftsutgift inkluderer utgifter til drift, vedlikehold, administrasjon og aktivitetsvekst, men ikke avsetninger til fond og inntekter (gebyrer, bruk av fond, renter av fond, andre salgsinntekter). Fornyning er netto utgift for driftsprosjekter etter fradrag for prosjektmtekter.



Figur 13.3 Årsgebyr vann for bolig med 120 m² bruksareal og stipulert forbruk 2000–2028. Faste 2019-priser inkl. mva.

For hovedplanperioden fra 2019 er driftsutgift og fornying stabil i alle år. Men renteutgift og avskrivning har en litt økende trend i 2019–2024. Innen driftsutgift utgjør kjøp av tjenester fra Bergen Vann KF i hovedplanperioden en gjennomsnittlig årlig andel på 66 %.

Renteutgiftene er en funksjon av rentesats og gjeldsnivå. Den kalkulatoriske rentesatsen var i 2001 på 7,44 %. Det laveste nivået var i 2016 med 1,68 %. På lang sikt er det i hovedplanen lagt en årlig rentesats på 3,0 % til grunn. Gjeld ved utgangen av året i 2019 og 2028 har prognose henholdsvis 979 og 2019 millioner kr i løpende priser.

Rent vann til folk og fjord



Vann- og avløpsetaten

Fjøsangerveien 68

Pb. 7700, 5020 Bergen

Tlf.: 55 56 60 00

E-post : va-kundeservice@bergen.kommune.no

www.bergenvann.no • www.facebook.com/bergenvann

