



BERGEN  
KOMMUNE

# Hovedplan for vannforsyning 2024–2033





# Bystyrevedtak

## Hovedplan for vannforsyning og Hovedplan for avløp og vannmiljø, 2024 - 2033, sluttbehandling

Bergen bystyre behandlet saken i møtet 29.01.2025 sak 20/25 og fattet følgende vedtak:

1. Hovedplan for vannforsyning 2024 – 2033 godkjennes og legges til grunn for innsatsen innenfor vann- og avløpsvirksomheten i Bergen kommune i planperioden.
2. Hovedplan for avløp og vannmiljø 2024 – 2033 godkjennes og legges til grunn for innsatsen innenfor vann- og avløpsvirksomheten i Bergen kommune i planperioden.

### Merknad 1

Med villere og våtere vær vil kommunen få flere utfordringer med flom. Åpning av lukkede anlegg bør intensiveres. Bystyret ber om at det prioriteres med bekkeåpning i alle planarbeid som planlegges.

### Merknad 2

Ved opprustning av dammer må det gjøres gode kartlegginger av fiskebestander innen igangsettelse, under anleggstiden må det tas hensyn til det økologiske og i prioriteres å fjerne svartelistede fiskearter som abbor og gjedde der det er mulighet for dette.

### Merknad 3

Bystyret viser til «Tilleggsnotat - Hovedplan for vannforsyning og Hovedplan for avløp og vannmiljø, 2024 - 2033, sluttbehandling punkt 4T. Bystyret ber byrådet fortsette dialogen med Statsforvalter og informere bystyret om hva som blir konsekvensen for utbyggerne i nedslagsfeltet til det tiltenkte avløpsrenseanlegget i Drotningstvik, ved at man ikke får på plass sekundærrensing før tidligst i 2033.

### Merknad 4

Bystyret viser til at det planlagte avløpsrenseanlegget i Drotningstvik vil gjøre beslag på mye av det regulerte området i reguleringsplanen for nytt Sotrasamband betegnet som nærmiljø. Det vil være vanskelig å kunne finne godt alternativ i samme område og bystyret ber derfor byrådet arbeide for å gjennomføre grunnundersøkelse av Drotningstvik deponi for i etterkant å kunne ta stilling til om noe av dette friområdet kan tilrettelegges som nærmiljø.

### Merknad 5

Bystyret viser til etablering av avløpsrenseanlegg i Drotningstvik og ber byrådet i reguleringsprosessen sikre at Vann- og avløpsstaten gjennomfører gode medvirkningsprosesser og har løpende dialog med det berørte nabolaget, spesielt i forhold til plassering og dimensjonering av anlegget. I tillegg er det viktig at alle tilførselslinjer er på plass innen ferdigstilling av anlegget for å unngå ytterligere forsinkelser.

### Merknad 6

Bystyret ber byrådet arbeide for at det sikres god tilgang til sjøarealene i området rundt det planlagte avløpsrenseanlegget i Drotningstvik, og at det vurderes hvor vidt naust og strandsonen i området kan tilrettelegges for allmennheten, for eksempel i samarbeid med Bergen og Omegn Friluftsråd (BOF).

## Bergen bystires behandling

Følgende representanter tok ordet:  
Karl Strydom Eidesund (H), Reidar Staalesen (A), Thor Haakon Bakke (MDG).

**Merknader fremsatt i bystyret:**  
Karl Strydom Eidesund (H) fremsatte på vegne av H, FRP, BL, INP, Sp, MDG og PP følgende merknader:

### Merknad 1

Bystyret viser til «Tilleggsnotat - Hovedplan for vannforsyning og Hovedplan for avløp og vannmiljø, 2024 - 2033, sluttbehandling punkt 4T. Bystyret ber byrådet fortsette dialogen med Statsforvalter og informere bystyret om hva som blir konsekvensen for utbyggerne i nedslagsfeltet til det tiltenkte avløpsrenseanlegget i Drotningstvik, ved at man ikke får på plass sekundærrensing før tidligst i 2033.

### Merknad 2

Bystyret viser til at det planlagte avløpsrenseanlegget i Drotningstvik vil gjøre beslag på mye av det regulerte området i reguleringsplanen for nytt Sotrasamband betegnet som nærmiljø. Det vil være vanskelig å kunne finne godt alternativ i samme område og bystyret ber derfor byrådet arbeide for å gjennomføre grunnundersøkelse av Drotningstvik deponi for i etterkant å kunne ta stilling til om noe av dette friområdet kan tilrettelegges som nærmiljø.

### Merknad 3

Bystyret viser til etablering av avløpsrenseanlegg i Drotningstvik og ber byrådet i reguleringsprosessen sikre at Vann- og avløpsstaten gjennomfører gode medvirkningsprosesser og har løpende dialog med det berørte nabolaget, spesielt i forhold til plassering og dimensjonering av anlegget. I tillegg er det viktig at alle tilførselslinjer er på plass innen ferdigstilling av anlegget for å unngå ytterligere forsinkelser.

### Merknad 4

Bystyret ber byrådet arbeide for at det sikres god tilgang til sjøarealene i området rundt det planlagte avløpsrenseanlegget i Drotningstvik, og at det vurderes hvor vidt naust og strandsonen i området kan tilrettelegges for allmennheten, for eksempel i samarbeid med Bergen og Omegn Friluftsråd (BOF).

Reidar Staalesen (A) fremsatte på vegne av A følgende merknad:

Vannforskriftens generelle krav om god økologisk og kjemisk tilstand skal oppfylles innen utgangen av 2027. I 2023 rapporterte Bergen kommune status til Fylkeskommunen på de ferdige, 1/3 var påbegynt og den siste 1/3 var tiltak som ikke var påbegynt eller utsatt." For å oppnå mål om god økologisk og kjemisk tilstand innen utgangen av 2027 ber bystyret om at dette arbeidet prioriteres.

### Votering:

Innstillingen punkt 1 - 2 ble vedtatt enstemmig.

Merknad 1 og 2 fra innstillingen ble vedtatt enstemmig.

Merknad 1 - 4 fra H, FRP, BL, INP, Sp, MDG og PP fremsatt av Karl Strydom Eidesund (H) ble vedtatt med 44 stemmer (H, FRP, MDG, BL, V, INP, KrF, Sp, PP)

Merknad fra A fremsatt av Reidar Staalesen (A) fikk 32 stemmer (A, SV, MDG, V, R, KrF), og var dermed falt.

## Utvalg for miljø og byutvikling behandlet saken i møtet 05.12.2024 sak 421/24 og avga følgende innstilling:

1. Hovedplan for vannforsyning 2024 – 2033 godkjennes og legges til grunn for innsatsen innenfor vann- og avløpsvirksomheten i Bergen kommune i planperioden.
2. Hovedplan for avløp og vannmiljø 2024 – 2033 godkjennes og legges til grunn for innsatsen innenfor vann- og avløpsvirksomheten i Bergen kommune i planperioden.

### Merknad 1

Med villere og våtere vær vil kommunen få flere utfordringer med flom. Åpning av lukkede anlegg bør intensiveres. Bystyret ber om at det prioriteres med bekkeåpning i alle planarbeid som planlegges.

### Merknad 2

Ved opprustning av dammer må det gjøres gode kartlegginger av fiskebestander innen igangsettelse, under anleggstiden må det tas hensyn til det økologiske og i prioriteres å fjerne svartelistede fiskearter som abbor og gjedde der det er mulighet for dette.

Byrådet ber byrådet arbeide for at det sikres god tilgang til sjøarealene i området rundt det planlagte avløpsrenseanlegget i Drotningstvik, og at det vurderes hvor vidt naust og strandsonen i området kan tilrettelegges for allmennheten, for eksempel i samarbeid med Bergen og Omegn Friluftsråd (BOF).

Byrådet innstiller til bystyret å fatte følgende vedtak:  
Med unntak av merknader er byrådets og utvalgets innstilling likelydende.



BERGEN  
KOMMUNE

## Innhold

|       |  |          |
|-------|--|----------|
| 1     | Innledning.....  | 7        |
| 1.1   | Vannbyen Bergen .....  | 7        |
| 1.2   | Prinsipper for vannkloke byer .....  | 7        |
| 1.    | <i>Ressurser er begrensede: Vi må gjøre mer med mindre.....</i>                                | <i>7</i> |
| 2.    | <i>Fortetting av byene er både en mulighet for vekst og en trussel mot livskvaliteten.....</i> | <i>7</i> |
| 1.3   | IWAs prinsipper for vannkloke byer .....   | 8        |
| 1.4   | Vannkloke Bergen.....  | 8        |
| 2     | Hovedplan, plansystem og formål.....   | 9        |
| 2.1   | Plansystemet .....   | 9        |
| 2.2   | Formål og oppbygging .....   | 9        |
| 3     | Bergens vannforsyning .....  | 10       |
| 3.1   | Historie .....   | 10       |
| 3.2   | Dagens vannforsyningssystem .....  | 10       |
| 3.3   | Viktige utviklingstrekk .....  | 13       |
| 3.3.1 | Samkjøring av vannbehandlingsanleggene .....   | 13       |
| 3.3.2 | Utvidet vannbehandling .....   | 13       |
| 3.3.3 | Redusert vannforbruk .....   | 14       |
| 3.4   | Hovedfokus i planperioden 2024 – 2033 .....  | 14       |
| 3.4.1 | Vannbehandlingsanlegg .....  | 14       |
| 3.4.2 | Lekkasjereduksjon .....  | 15       |
| 3.4.3 | Utbygging av hovedoverføringssystem og ringledninger.....                                      | 15       |
| 4     | Lovgrunnlag og myndighetskrav .....  | 17       |
| 5     | Sikker vannforsyning, kvalitet .....   | 21       |
| 5.1   | Innledning.....  | 21       |
| 5.2   | Mål.....   | 21       |
| 5.3   | Status.....  | 21       |
| 5.3.1 | Vanntilsomsområder og kilder.....  | 21       |
| 5.3.2 | Jordalsvatnet .....  | 22       |
| 5.3.3 | Klimatilpasning .....  | 26       |
| 5.3.4 | Tilstrekkelig vannbehandling.....  | 27       |
| 5.3.5 | Kritiske punkt i vannforsyningssystemet.....   | 31       |
| 5.3.6 | Driftsrutiner .....  | 34       |
| 5.4   | Tiltak .....   | 34       |
| 6     | Sikker vannforsyning, mengde .....   | 36       |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6.1   | Innledning.....  | 36 |
| 6.2   | Mål.....   | 36 |
| 6.3   | Status.....  | 36 |
| 6.3.1 | Vannforbruk.....   | 36 |
| 6.3.2 | Kildekapasitet .....   | 37 |
| 6.3.3 | Vannbehandlingskapasitet .....                                   | 38 |
| 6.3.4 | Vann distribusjonssystemet .....                                 | 40 |
| 6.3.5 | Nødvann .....  | 50 |
| 6.3.6 | Råvannskildene i Bergen vannverk i et langsiktig perspektiv..... | 51 |
| 6.4   | Tiltak .....   | 52 |
| 6.4.1 | Vannproduksjon og kilder .....                                   | 52 |
| 6.4.2 | Vann distribusjon .....  | 52 |
| 7     | Vassdragsanlegg (dammer og vannveier) .....                      | 55 |
| 7.1   | Innledning.....  | 55 |
| 7.2   | Mål.....   | 55 |
| 7.3   | Status.....  | 55 |
| 7.4   | Tiltak .....   | 56 |
| 8     | Myndighetsrollen .....   | 57 |
| 8.1   | Innledning.....  | 57 |
| 8.2   | Mål.....   | 57 |
| 8.3   | Status.....  | 57 |
| 8.3.1 | Nye anlegg .....   | 57 |
| 8.3.2 | Regelverk .....  | 59 |
| 8.3.3 | Eksisterende anlegg.....   | 59 |
| 8.3.4 | Private stikkledninger .....                                     | 60 |
| 8.3.5 | Fornyning av private stikkledninger .....                        | 61 |
| 8.3.6 | Praksis for eierskap til stikkledninger .....                    | 61 |
| 8.3.7 | Kostnad ved overtakelse av eierskap .....                        | 62 |
| 8.3.8 | Forvaltningspraksis for stikkledninger i offentlig vei.....      | 63 |
| 8.4   | Tiltak .....   | 64 |
| 9     | Beredskap.....   | 66 |
| 9.1   | Innledning.....  | 66 |
| 9.1.1 | Vannforsyning.....   | 66 |
| 9.1.2 | Vassdrag .....   | 67 |
| 9.1.3 | Avløp.....   | 67 |
| 9.2   | Mål.....   | 67 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 9.3    | Status.....  | 68 |
| 9.3.1  | Organisering av beredskapen i Bergen Vann .....                  | 68 |
| 9.3.2  | Samvirke og samarbeid .....                                      | 69 |
| 9.3.3  | ROS-analyser og beredskapsplanverk .....                         | 69 |
| 9.3.4  | Opplæring, trening og beredskapsøvelser .....                    | 70 |
| 9.3.5  | Avtaler og beredskapsutstyr.....                                 | 70 |
| 9.3.6  | Sikringspolicy .....   | 70 |
| 9.3.7  | Egenberedskap, informasjon og krisekommunikasjon .....           | 71 |
| 9.4    | Tiltak .....   | 72 |
| 10     | Informasjons- og kommunikasjonsteknologi i VA-virksomheten ..... | 74 |
| 10.1   | Innledning.....  | 74 |
| 10.2   | Mål.....   | 74 |
| 10.3   | Status.....  | 75 |
| 10.4   | Tiltak .....   | 76 |
| 11     | Klimafotavtrykk og energiledelse .....                           | 77 |
| 11.1   | Innledning.....  | 77 |
| 11.2   | Mål.....   | 77 |
| 11.2.1 | Kommunikasjon og medvirkning .....                               | 77 |
| 11.2.2 | Energiledelse .....  | 78 |
| 11.2.3 | Klimanøytrale prosjekter og drift .....                          | 78 |
| 11.2.4 | Miljøstyringsverktøy og anskaffelser.....                        | 78 |
| 11.3   | Status.....  | 78 |
| 11.4   | Kommunikasjon og medvirkning.....                                | 78 |
| 11.4.1 | Energiledelse .....  | 79 |
| 11.4.2 | Klimanøytrale prosjekter og drift .....                          | 81 |
| 11.4.3 | Miljøstyringsverktøy og anskaffelser.....                        | 81 |
| 11.5   | Tiltak .....   | 81 |
| 11.5.1 | Kommunikasjon og medvirkning .....                               | 81 |
| 11.5.2 | Energiledelse .....  | 82 |
| 11.5.3 | Klimanøytrale prosjekter og drift .....                          | 82 |
| 11.5.4 | Miljøstyringsverktøy og anskaffelse .....                        | 82 |
| 12     | Forholdet til omverden .....                                     | 84 |
| 12.1   | Innledning.....  | 84 |
| 12.2   | Mål.....   | 84 |
| 12.3   | Status.....  | 84 |
| 12.3.1 | Kunden.....  | 84 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 12.3.2 | Opplysningsplikt, informasjon og varsling.....  | 85 |
| 12.3.3 | Kommunikasjonsstrategi.....   | 85 |
| 12.3.4 | Aktivitetsplan for informasjonstiltak.....  | 85 |
| 12.3.5 | Omdømme og tillit .....   | 85 |
| 12.4   | Tiltak .....  | 87 |
| 13     | Organisering av virksomheten.....   | 88 |
| 13.1   | Innledning.....   | 88 |
| 13.2   | Mål.....  | 88 |
| 13.3   | Status.....   | 88 |
| 13.3.1 | Organisering .....  | 88 |
| 13.3.2 | Beredskap og Vaktsentral.....   | 89 |
| 13.3.3 | Rekruttering og kompetanseutvikling .....   | 89 |
| 13.3.4 | Innovasjon .....  | 89 |
| 13.3.5 | Standarden på tjenestene .....  | 90 |
| 13.4   | Tiltak .....  | 90 |
| 14     | Økonomi .....   | 91 |
| 14.1   | Innledning.....   | 91 |
| 14.2   | Mål.....  | 91 |
| 14.3   | Status.....   | 91 |
| 14.3.1 | Eierreserve for prosjekter på grunnlag av usikkerhetsanalyse og konsekvens for budsjettering av gebyrer ..... | 91 |
| 14.3.2 | Gebyrer.....  | 92 |
| 14.3.3 | Kraftproduksjon.....  | 92 |
| 14.4   | Tiltak .....  | 92 |

# 1 Innledning

## 1.1 Vannbyen Bergen

Bergen er Europas mest nedbørrike by. Når mange av årets 200-250 regndager kommer etter hverandre ønsker kanskje noen seg vekk, men så titter solen fram igjen og byen er grønn og nyvasket. Da er det ingen bergenser som vil bo noe annet sted.

Nedbøren kan vi takke sjøen og byfjellene for. Fuktig luft som kommer med lavtrykkene fra havet i vest presses opp når den møter fjellene, kjøles ned og slipper fuktigheten som regn eller snø. På grunn av Bergens landskapsform er ikke nedbøren jevnt fordelt over kommunen. Det kommer omtrent dobbelt så mye nedbør ved Gullfjellet som i «lavlandet» i vest.

At Bergen har mye vann har i tidligere tider ført til at vi oppførte oss som om vi hadde tilgang til en uendelig ressurs med god nok kvalitet til det vi måtte ønske å bruke det til. Det innebar at regnvannet nesten ikke fikk noen behandling før det havnet i kranen hjemme hos folk, og at kloakken ble sluppet urensert ut til nærmeste vannforekomst. Det var ikke så behagelig å bade der, men det var bare slik det måtte være.

I dag behandles drikkevannet i Bergen i avanserte anlegg før det kommer ut på vannledningsnettet slik at det er trygt å drikke, og avløpsvannet passerer moderne renseanlegg før det slippes ut i fjorden. Mellom drikkevannskildene og fjorden transporteres vannet gjennom mer enn 2000 km med ledninger. Dette betyr at vi tar en del av regnvannet ut av det naturlige kretsløpet og bruker det til våre gode formål. Dette vannet er et lån fra naturen, og det er god folkeskikk at det man låner leveres tilbake i like god stand som det hadde før. Bergen kommune er ikke der riktig ennå, men det er denne visjonen vi jobber mot.

## 1.2 Prinsipper for vannkloke byer

Verdens vannorganisasjon IWA (The International Water Association) har utarbeidet prinsipper for hvordan det som kalles vannkloke byer (Water-Wise Cities) kan gjennomføre en bærekraftig vannhåndtering, sikre tilgang til rent drikkevann og gode avløpsløsninger for alle. Motivasjonen for å utarbeide prinsippene er endringer som byene må ta innover seg:

1. *Ressurser er begrensede: Vi må gjøre mer med mindre*  
Vann, energi og materialer må brukes mer effektivt.
2. *Fortetting av byene er både en mulighet for vekst og en trussel mot livskvaliteten*  
I 2030 vil over 6 milliarder mennesker leve i byer. Vann vil være livsviktig for disse menneskenes velferd, sikkerhet og sosiale integrasjon.
3. *Planlegging av framtidens byer skjer under usikkerhet*  
Historien er ikke alltid egnet som utgangspunkt for planlegging av fremtiden. Klimaendringene og befolkningsveksten endrer spillet. Å planlegge vannsystemer slik at de kan tilpasses endringer er nødvendig for å sikre handlekraft.

Utgangspunkt for prinsippene er videre utfordringen til verdenssamfunnet som ligger i FNs bærekraftsmål. For vannbransjen er det naturlig nok mål 6 om *rent vann og gode sanitærforhold* som er det sentrale. I tillegg har bransjen en rolle å spille for mange av de andre målene, f.eks. 11 - *Bærekraftige byer og lokalsamfunn*, 13 – *Stoppe klimaendringene* og 14 – *Livet i havet*. Mål 17 – *Samarbeid for å nå målene* er også sentralt for å oppnå en god byutvikling.



### 1.3 IWAs prinsipper for vannkloke byer

#### 1. *Sirkulære vanntjenester*

- Reduser vann- og energiforbruk
- Gjenbruk, gjenvinn, resirkuler
- Systemtilnærming og felles løsninger med byens andre tjenester
- Tilpasningsdyktige systemer og tilrettelegging for at flere alternative scenarier kan håndteres

#### 2. *Byplanlegging med følelse for vann*

- Legg til rette for gjenvinning
- Utform byrom slik at flomrisiko reduseres
- Bedre livskvalitet med synlig vann
- Unngå negativ miljøpåvirkning ved valg av materialer

#### 3. *Byplanlegging og nedbørfelt*

- Planlegg for å sikre vannressursene og å redusere konsekvenser av tørke
- Beskytt den økologiske helsen til vannressursene
- Planlegg for ekstreme hendelser

#### 4. *Vannkloke samfunn*

- Medvirkning av bevisste innbyggere
- Fagfolk som forstår vannets positive bi-effekter
- Tverrfaglige planleggingsgrupper
- Beslutningstakere som legger til rette for vannkloke handlinger
- Ledere som engasjerer og skaper tillit

### 1.4 Vannkloke Bergen

Bergen kommunes vannfaglige arbeid harmonerer godt med IWAs globale vann-prinsipper. Spesielt må fremheves det gode tverrfaglige, blågrønne samarbeidet mellom etatene i kommunen.

Bystyret har i 2023 vedtatt klimastrategien Grønn strategi med handlingsplan og Naturstrategi for Bergen. Disse strategiene er utarbeidet av henholdsvis Klimaetaten og Bymiljøetaten, men med bred medvirkning internt i kommunen. I vannsammenheng spiller disse strategiene godt opp mot gjeldende hovedplaner for vannforsyning og for avløp og vannmiljø, og passer som hånd i hanske med kommunedelplan for overvann og Bergen Vanns arbeid med å redusere etatens klimafotavtrykk. I kommunens planbehandling er det stor forståelse for betydningen av god vannhåndtering og det er etablert et godt samarbeid mellom Plan- og bygningsetaten og Bergen Vann, både når det gjelder utvikling av egne planer for byen og om hvilke krav som skal stilles til andres planer.

## 2 Hovedplan, plansystem og formål

### 2.1 Plansystemet

Kommuneplanen er det øverste nivået i det kommunale plansystemet. Kommunal planstrategi behandles av bystyret det første året i hver valgperiode, og vurderer behov for rullering av kommuneplanen. 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 2019 - 2028 og hovedplan for avløp og vannmiljø 2019 - 2028 ble vedtatt av Bergen Bystyre 19. juni 2019, sak 205/19.

Hovedplanene er overordnede sektorplaner for vannforsyning og avløpshåndtering, og planene gir grunnlag for innspill til 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 nødvendig grad. Ved rullering av kommuneplanens arealdel gir Bergen Vann 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.

Bystyret vedtok i møte 25. september 2019, sak 253/19, Kommunedelplan for overvann 2019 – 2029. Overvannshåndtering handler i stor grad om arealdisponering og denne tematiske kommunedelplanen er derfor forankret i plan- og bygningslovens bestemmelser. Denne planen videreføres inn i bystyreperioden 2023 – 2027, og behov for rullering av planen vurderes i løpet av perioden.

### 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
- Bergen Vanns system for kvalitets- og miljøledelse

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 20 000.

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.

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 mølljeeierne 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 trerørene, 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 første 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.

### 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 Risnes forsyner ca. 250 personer på Trengereid. Nøkkeldata er samlet i tabell 3.1.

Jordalsvatnet vannbehandlingsanlegg: Forsyner i normalsituasjonen 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 CO<sub>2</sub>.

Ny overføringsledning fra Jordalsvatnet til Rognåsen høydebasseng ble bygget i 2005, som også gjør det mulig å pumpe vann fra Jordalsvatnet mot sentrum. Rognåsenbassenget ble lagt ned i 2021 og

det ble lagt overføringsledning gjennom bassenget. 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 normalsituasjon 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 CO<sub>2</sub>.

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

Sædalen vannbehandlingsanlegg: Anlegget som ble satt i drift i 2000 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 CO<sub>2</sub>.

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

Kismul vannbehandlingsanlegg: Bygget i 1997 og forsyner i normalsituasjonen Fana og Ytrebygda bydeler. 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 CO<sub>2</sub>.

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

Espeland vannbehandlingsanlegg: Anlegget ble satt i drift i 1992 som behandlingsanlegg for Hovedvannforsyningen. 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 CO<sub>2</sub>.

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

Anlegget er i 2024 under oppgradering med to uavhengige barrierer mot forurensning. Anlegget skal etter planen stå ferdig i 2027.

Risnes vannverk: Forsyner Trengereid. Hovedprosessene i vannbehandlingen er membranfiltrering, UV-desinfeksjon (klor i reserve) og pH-justering/karbonatisering med filterkalk og CO<sub>2</sub>. Anlegget har med denne prosessen vært i drift siden 2016.

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

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

Krisevannverk: De fire små vannverkene Raudtjørna (Indre Arna), Gamsebotntjørna (Ytre Arna), Baugtveitstemma (Åsane) og Setervatnet (Eidsvåg) er krisevannverk i ht. Mattilsynets definisjoner.

| Nøkkeldata for vannforsyningen i Bergen kommune |                                  |   |  |  |                               |                               |         |
|---|----------------------------------|---|--|--|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| Vannbehandlings-anlegg                          | Jordalsvatnet                    | Svartediket                                 | Sædalen  | Kismul   | Espeland                      | Risnes                        | Sum     |
| Byggeår   | 2005                             | 2007  | 2000   | 1997   | 1992                          | 2016                          |         |
| Nedbørfelt / kilde                              |                                  |   |  |  |                               |                               |         |
| Råvannskilder                                   | Jordalsvatnet, Sætervatnet       | Svartediket, Tarlebøvann, Mulen / Stordiket | Søre Gløvrevatn, Nordre Gløvrevatn, Stemmevatnet | Ulvvatnet, Joravatnet                          | Svartavatnet, Kurlatjørn      | Risneselva Gulltjørn          |         |
| Nedbørfelt, km <sup>2</sup>                     | 9,3<br>(8,6+0,7)                 | 14,3 (9,4+2,7+2,2)                          | 1,8  | 3,7<br>(3,2+0,5)                               | 12,0<br>(9,0+3,0)             |                               | 41,1    |
| Klausulert nedbørfelt                           | Ja                               | Ja  | Ja   | Ja   | Ja                            | Nei                           |         |
| Regulert magasin volum, mill. m <sup>3</sup>    | 2,6<br>(2,1+0,5)                 | 7,9 (5,4+1,8+0,6)                           | 1,1<br>(0,4+0,5+0,1)                             | 6,5<br>(5,4+1,1)                               | 8,6                           |                               | 26,7    |
| HRV, moh  | 16,00                            | 77,10                                       | 362,77   | 146,70   | 408,00                        |                               |         |
| 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                                      |                                  |   |  |  |                               |                               |         |
| - under HRV                                     | 44                               | 28  | 13   | 21   | 42                            |                               |         |
| - under LRV                                     | 40                               | 15  | 2,3  | 6,6  | 30                            |                               |         |
| Kildekapasitet                                  |                                  |   |  |  |                               |                               |         |
| - mill. m <sup>3</sup> /år                      | 7,3                              | 17,4  | 2,3  | 3,7  | 17,0                          |                               | 47,7    |
| - m <sup>3</sup> /d (gj.sn.)                    | 20 000                           | 48 000                                      | 6000   | 10 000   | 47 000                        |                               | 131 000 |
| Magasinvarighet i døgn                          | 119                              | 150   | 153  | 584  | 156                           |                               | 184     |
| Vannbehandling                                  |                                  |   |  |  |                               |                               |         |
| Behandlingskapasitet m <sup>3</sup> /d          | 45 000                           | 80 000                                      | 16 000   | 16 000   | 67 000*                       | 65                            | 224 000 |
| Koagulering                                     | Jernklorid-sulfat                | Jernklorid-sulfat                           | Aluminium-sulfat                                 | Aluminium-sulfat                               |                               |                               |         |
| Filtrering                                      | Filterkalk<br>Filtralite<br>Sand | Filterkalk<br>Antrasitt<br>Sand             | Antrasitt<br>Sand                                | Filtralite<br>Sand                             | Filterkalk<br>Sand            | Membran-<br>filter            |         |
| pH-justering/<br>karbonatisering                | Filterkalk<br>CO <sub>2</sub>    | Filterkalk<br>CO <sub>2</sub>               | Mikronisert<br>marmor + lut<br>CO <sub>2</sub>   | Mikronisert<br>marmor + lut<br>CO <sub>2</sub> | Filterkalk<br>CO <sub>2</sub> | filterkalk<br>CO <sub>2</sub> |         |
| Desinfeksjon                                    | UV                               | UV  | UV   | UV   | UV<br>klor                    | UV                            |         |
| Levert vann 2023                                |                                  |   |  |  |                               |                               |         |
| Netto prod. mill. m <sup>3</sup> /år            | 4,3                              | 11,8  | 1,8  | 2,7  | 9,2                           | 0,02                          | 29,8    |
| Andel av totalprod. i %                         | 14,4                             | 39,8  | 6,0  | 9,0  | 30,8                          | 0,05                          | 100     |
| Gj.sn. antall personer forsynt fra anleggene    | 41 000                           | 113 000                                     | 17 000   | 25 000   | 87 000                        | 250                           | 283 250 |
| Vannkvalitet 2023 (behandlet vann)              |                                  |   |  |  |                               |                               |         |
| pH  | 8,0±0,2                          | 7,9±0,1                                     | 7,7±0,2  | 7,8±0,3  | 7,2±0,1                       | 7,8±0,2                       |         |
| Farge (mg Pt/l)                                 | 2±1                              | 2±0   | 3±1  | 4±1  | 9±3                           | 2±0                           |         |
| Turbiditet (FNU)                                | 0,10±0,01                        | 0,11±0,02                                   | 0,10±0,00  | 0,11±0,02                                      | 0,22±0,04                     | 0,10±0,01                     |         |
| Hardhet (°dH)                                   | 2,7                              | 2,8   | 2,2  | 2,3  | 2,5                           | 2,1                           |         |

Tabell 3.1. Nøkkeldata for vannforsyningssystemene i Bergen kommune

\*Skal økes til 80 000 m<sup>3</sup>/d i 2027

Vannfordistribusjonssystemet består av ca. 940 km vannledning og mange tilhørende installasjoner og anlegg som, høydebasseng, trykkøkningsstasjoner og et stort antall kummer og mindre installasjoner. Høydebassengene har en samlet kapasitet på om lag 225 000 m<sup>3</sup>, og utgjør en vannreserve for byens befolkning på 1,5 - 2 døgn forbruk. 2/3 av bassengene er råsprengte fjellbasseng, resten er mindre betong- eller GUP-tanker. Om hele vannforsyningssystemet skulle bygges nytt i dag ville det ha kostet i størrelsesorden 30 milliarder kroner.

Vannledningsnett 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.

### 3.3 Viktige utviklingstrekk

#### 3.3.1 Samkjøring av vannbehandlingsanleggene

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



Fig 3.1 Lengdeprofil av vannets vei fra Gullfjellet via Espeland vannbehandlingsanlegg til Lyderhorn

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 vanddistribusjonssystem. Samkjøringsmuligheten gjør at de fem vannbehandlingsanleggene fungerer som reserve for hverandre, noe som setter Bergen kommune i en unik situasjon i forhold 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.

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 bedre sikkerhetsbarrierer mot parasitter, samt redusere fargen på vannet. Det oppgraderte anlegget ventes å stå ferdig i 2027.

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

### 3.3.3 Redusert vannforbruk

Total vannproduksjon i 2023 var 29,8 mill. m<sup>3</sup>/år, mot 41,8 mill. m<sup>3</sup>/år i 2005. Reduksjonen tilsvarer forbruket til ca. 220 000 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 en del vann borte på veien til abonnentene; ikke bokført vann i 2023 er beregnet til ca. 27 %, dvs. 8,0 mill. m<sup>3</sup>/år (forutsatt husholdningsforbruk 150 liter/person/døgn og offentlig forbruk på 10 l/p/d).

## 3.4 Hovedfokus i planperioden 2024 – 2033

### 3.4.1 Vannbehandlingsanlegg

#### ***Espeland vannbehandlingsanlegg, oppgradering og oppdimensjonering***

I 2023 startet oppgradering og oppdimensjonering av Espeland vannbehandlingsanlegg. Det etableres ny behandlingsprosess med koagulering/filtrering på 3-mediafiltre (Moldeprosess) og UV-desinfeksjon (klor i reserve), som ved Svartediket vba og Jordalsvatnet vba. Nye Espeland vba. vil da 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 m<sup>3</sup>/døgn til 80 000 m<sup>3</sup>/døgn, tilsvarende som Svartediket. Anlegget skal etter planen stå ferdig i 2027.

#### ***Kismul vannbehandlingsanlegg, oppgradering/oppdimensjonering***

I 2024 gjennomføres en konseptvalgutredning for oppdimensjonering av anlegget. Bakgrunnen er at anlegget i dag har lavere behandlingsskapasitet enn det som var forutsatt da anlegget ble bygget på 1990-tallet. Dimensjonerende vannbehandlingskapasitet økes fra 16 000 m<sup>3</sup>/døgn til ca. 30 000 m<sup>3</sup>/døgn. Behandlingsprosessen vurderes også i konseptvalgtutredningen, og oppgradering av denne inngår i planleggingen videre.

#### ***Sædalen vannbehandlingsanlegg***

Som det framgår av kapitlene om vannforsyningen er det behov for en vurdering av Sædalen vannbehandlingsanleggs plass i det fremtidige vannforsyningssystemet og behovet for oppgradering av behandlingsprosessen. Vurderingen nå er at anlegget må være i drift med dagens prosess inntil Espeland og eventuelt Kismul vannbehandlingsanlegg er oppdimensjonert med oppgradert behandling.

### 3.4.2 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 og store konsekvenser ved brudd. Målet er gradvis opptrapping av fornyelse av vannledningsnett fra 0,7 % i 2024 til 0,9 % innen 2030. 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.

### 3.4.3 Utbygging av hovedoverføringssystem og ringledninger

For å øke robustheten og sikkerheten i vannforsyningen planlegges ytterligere utbygging av overføringsledninger, ringsystemer og drikkevannsbasseng i henhold til gjeldende soneplaner. Mange av tiltakene fra hovedplanperioden 2019 – 2024 er satt i gang og vil bli fulgt opp i kommende periode:

#### ***Ny hovedvannledning Arna – Vågsbotn – Klauvaneset***

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 fra Indre Arna til Vågsbotn ble i vurdert som et mulig samarbeidsprosjekt med Statens vegvesen (SVV), men det er konkludert med at vannforsyningsprosjektet går uavhengig av vegbyggingen for å sikre forutsigbar fremdrift. Det vurderes imidlertid om det bør legges ny hovedledning i vegtunnelen fra Vågsbotn til Klauvaneset.

Det er i 2024 som del av dette prosjektet under regulering plan for et høydebasseng på Gaupås. I samband med etablering av dobbeltspor og ombygging av Arna stasjon, er en del av den fremtidige overføringsledningen etablert i Reinane i samarbeid med BaneNor. Tilsvarende er under planlegging ved Asko der det nye krysset for E16/Vossabanen vil komme.

#### ***Ny overføringsledning Nordås via Nordåsvatnet til Fjøsanger***

Vil øke overføringskapasiteten fra Kismul vannbehandlingsanlegg til sone vest og sentrum. Anleggsgjennomføring er planlagt til 2025 -2026. På sikt vil denne ledningen eventuelt kunne integreres i fremtidige planer om E39/Ringvei øst Fjøsanger – Arna, og etablere ringforbindelsen Espeland – Kismul – Sentrum.

#### ***Sentrum – Åsane (Vågsbotn)***

I reguleringsplanen (VA-rammeplan) for bybanen er det planlagt ny hovedoverføring fra Eidsvåg til Åsane senter / Vågsbotn. Dette er samordnet med plan for overføring fra Arna til Vågsbotn. Dette vil føre til betydelig styrking av leveringssikkerheten i hele forsyningssonen.

#### ***Gjensidig reservevannforsyning Bergen – Øygarden***

Bergen kommune og Fjell (nå Øygarden) kommune har vedtatt utbygging av gjensidig reservevannforsyning. Prosjektet blir realisert som del av Sotrasambandet. Anlegget er under bygging og skal etter planen være ferdig i 2027. Muligheten for forsyning av reservevann fra Øygarden vil øke forsyningssikkerheten i Bergen sone vest.



I tillegg til overnevnte er det flere andre relevante tiltak som planlegges framover for å øke robustheten og leveringssikkerheten i vanddistribusjonen, bl.a.:

***Nye drikkevannsbassenger for å styrke vannleveringssikkerhet iht. gjeldende soneplaner***

- HB/Høydebasseng Stuajordet/Arnatveit
- HB Kjøkkelvik/Lyderhorn
- HB Kongshaugen/Mathopen
- HB Varden/Svartaberget (Kokstad)
- Høydebasseng Kismul

***Nye overføringsledninger/ringforbindelser via samarbeid i felles infrastrukturprosjekt med andre aktører***

- Breistein – Ytre Arna i planlagt gang-/sykkelveg og turveg.
- Langs Salhusvegen fra Ulsetstemma til Slettestølsvegen i planlagt gang-/sykkelveg.
- Vågsbotn – Tellevik/Hordvik gjennom ny E39 Nordhordlandstunnel.
- Fjøsanger – Kristianborg i planlagt ny sykkelstamveg.

***Reservevannforsyning til Askøy kommune***

Det er gjennomført samtaler på administrativt nivå med Askøy kommune om fremtidig vannleveranse fra Bergen. Fra Bergen Vanns side er det presisert at dersom vesentlige deler av Askøys vannforsyning (Kleppe vannverk) skal erstattes med vann fra Bergen, kan det i overskuelig fremtid bare være tale om reservevann, det vil si å levere vann en kortere periode. Det vurderes om en mindre vannmengde vil kunne leveres kontinuerlig. Forsyning til Askøy vil skje fra bassenget i Lyderhorn gjennom en ny ledning i Kjøkkelvikdalen og krysse fjorden fra Kjøkkelvik. Ledningstraséen er tenkt innpasset i en ny gang-/sykkelveg langs Kjøkkelvikveien. Denne er i 2024 under regulering i regi av Vestland fylkeskommune. Leveranse til Askøy betinger politisk behandling i egen sak.

## 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. 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). Drikkevannsforskriften trådte i kraft 01.01.2017.

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

I 2020 ble det vedtatt et nytt drikkevannsdirektiv i EU som gir et minimumskrav til det norske regelverket. En del av endringene ble allerede innført i drikkevannsforskriften i 2017, men en ny revisjon er under utarbeidelse (2024).

De viktigste nye punktene i Drikkevannsdirektivet (2020) (Ref Mattilsynet):

- Krav om farekartlegging og farehåndtering gjennom hele kjeden fra vanntilsigsområde til kran
- Behov for hensynssoner skal vurderes
- Prøvetakingsplanen skal være basert på farekartleggingen
- Noen endringer i parametere og grenseverdier
- *Hele* befolkningen skal ha tilgang på trygt drikkevann
- Lekkasje fra vannledninger skal reduseres
- Abonentene skal ha enkel tilgang til informasjon om drikkevannet sitt
- Rammene for et europeisk godkjenningssystem for materialer i kontakt med drikkevann er etablert, og arbeidet med å konkretisere dette systemet skal pågå i årene fremover

### ***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.

### ***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 svekking av sikkerheten på grunn av aldriingsprosesser.

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 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 begrenning av 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*

*erstatningsansvar – 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*

## 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 vannbehandling og kildebeskyttelse til sammen skal gi tilstrekkelige hygieniske barrierer i vannbehandlingen (dvf § 13) og at det foreligger driftsplaner som skal sikre at drikkevannet ikke blir forurenset i vandistribusjonssystemet (dvf § 15).

Gjennom internkontroll (dvf § 7) og prøvetakings-/analyseprogram (dvf §§ 20, 21) skal vannverkseieren dokumentere at vannet som leveres til abonnentene oppfyller drikkevannsforskriftens krav. Det er også en opplysningsplikt til abonnenter (dvf § 23) og Mattilsynet (dvf § 24) i forhold til oppdatert informasjon om drikkevannskvaliteten.

Endringene i lovverket de siste årene (ref. kap. 4) har lagt et større og tydeligere ansvar på vannverkseier.

### 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.
- God hygienisk drikkevannskvalitet. Kildebeskyttelse og vannbehandling skal til sammen gi tilstrekkelige hygieniske barrierer. En vannbehandling som fjerner eller inaktiverer sykdomsfremkallende bakterier, virus, parasitter eller andre mikroorganismer skal alltid inngå.
- God bruksmessig vannkvalitet.
- Episoder der vannbehandlingen svikter eller drikkevannet blir forurenset i vandistribusjonssystemet (ledningsnett, pumpestasjoner og drikkevannsmagasin) skal forhindres så langt det er mulig. Dersom det likevel skjer skal hendelsen og håndteringen av den gjennomgås for å avdekke årsak og unngå gjentakelse.
- Tilstrekkelig hygienisk sikring av drikkevannsmagasin.
- 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. *Beskyttelsestiltak*: «Vannverkseieren skal sikre at drikkevannet beskyttes mot forurensning. Vannverkseieren skal planlegge nødvendige tiltak for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden. Tiltakene skal være basert på farekartleggingen i § 6».

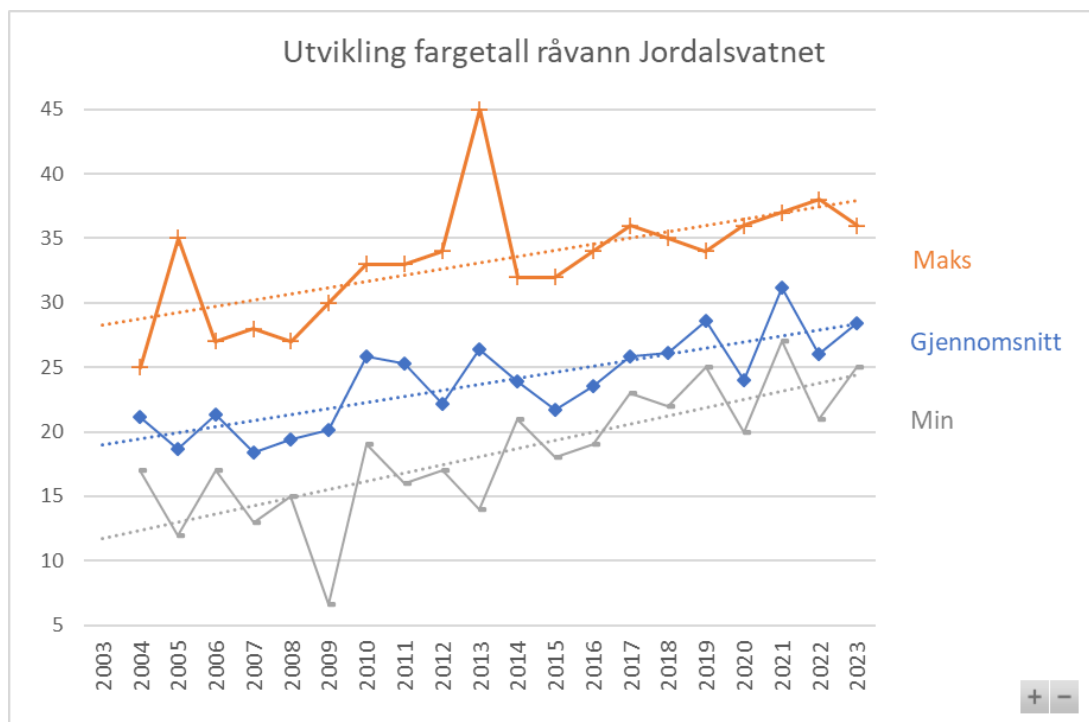
Beskyttelse av råvannskildene er også nedfelt i vannforskriften. I § 17 står det: «Vannforekomster identifisert som drikkevannskilder etter denne bestemmelsen skal beskyttes mot forringelse av kvaliteten, slik at omfanget av rensing ved produksjon av drikkevann reduseres.»

EUs reviderte drikkevannsdirektiv (2020), som er ventet å bli implementert i revidert drikkevannsforskrift i 2024, stiller også strengere krav til bruk av hensynssoner/sikringssoner i kommunens arealplaner.

### 5.3.1.2 Utvikling i råvannskvalitet

Råvannskvaliteten er avgjørende for hvor omfattende vannbehandlingen må være for å levere helsemessig trygt vann med god bruksmessig kvalitet.

Fargen på vannet har hatt en økning de siste 20 årene for kildene Jordalsvatnet, Sædalen og Svartediket. Som eksempel er utviklingen i Jordalsvatnet vist i figur 5.1 Dette er del av en nasjonal trend som kobles mot faktorer som kraftigere nedbør og varmere klima. Økt fargetall fører til økt kjemikalieforbruk i vannbehandlingsanleggene, noe som er negativt for miljø, klima og økonomi. I tillegg kan det føre til utfordringer med driften av anleggene. 2023 viste de høyeste fargetallsmålingene på råvann siden 2010, med høyeste måling på 71 mg/L Pt for Sædalen.



Figur 5.1 Utvikling i fargetall (mg/L Pt), råvann Jordalsvatnet.

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

### 5.3.2 Jordalsvatnet

Jordalsvatnet står i en særstilling i forhold til de andre råvannskildene på grunn av bynær beliggenhet og landbruksaktivitet nær vannkilden, derfor omtales dette særskilt. Hovedferdselsåren E39 passerer i tillegg like ved. Aktivitetene fører til at vassdraget utsettes for økt forurensingspress fra en rekke ulike hold. Fra et hygienisk vannkvalitetsperspektiv er spesielt belastningen fra jordbruket av bekymring. Aktivitetene i vanntilsigsområdet gjenspeiles i råvannskvaliteten der Jordalsvatnet skiller seg ut med en høy andel prøver (60%) med påvist E. coli.

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.»

Kvaliteten i Jordalsvassdraget, spesielt i Indrevatnet, må følges opp av helhetlig forvaltning. Koordinering av tiltak for å sikre god kvalitet i vassdraget generelt. Det er kommunens ansvar at de ulike motstridende lovkrav og interesser vektles.

Ved etablering av bybane og forlengelse av Fløyfjellstunnelen til Eidsvåg vil det bli etablert nye anlegg nær inntil Jordalsvatnet. Med unntak av ny påkjøringsrampe til E 39 vil disse permanent ligge nedstrøms vannmagasinet. I anleggsfasen er det en risiko for forurensning av vannet. Det er gjennomført en risikovurdering for dette som må følges tett opp under prosjektering og anleggsgjennomføring.

#### 5.3.2.1 *Press på vanntilsigsområder og kilder*

##### 5.3.2.1.1 *Næringsvirksomhet og arrangementer*

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 arealer i nedbørfeltet knyttet til næringsvirksomhet som ligger eller har sin hovedvirksomhet utenfor nedbørfeltet». Bergen Vann 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. Tiltak som guidede turer over Vidde vil gi områdehygieniske 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 drikkevannsproduksjon, 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. Bergen Vann 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 store investeringer.

##### 5.3.2.1.2 *Beiterydding*

Tregrensen beveger seg stadig oppover og det er ønskelig å hindre gjengroing av sentrale fjellområder som har stor betydning for Bergens identitet, og alternativer for å begrense denne utviklingen vurderes, blant annet bruk av beitedyr. Dette vil gi økt tilførsel av fekal forurensning, og Bergen Vann vurderer at dette ikke er forenlig med drikkevannsforskriftens krav og mål om å beskytte råvannskilder mot forurensning. Bergen vann er derfor generelt negativ til bruk av beitedyr mot gjengroing i vanntilsigsområdene til byens drikkevannskilder. I ytre del av nedbørfeltet vil det imidlertid være lang oppholdstid for eventuell avføring fra beitedyr, slik at beiting der kan være mindre problematisk. Bruk av ny teknologi med GPS-halsbånd (NoFence) er vurdert som en egnet metode til å avgrense beitingen til forhåndsbestemte, definerte geografiske områder, f.eks. ved å unngå områder med bekkeløp der forurensning kan transporteres raskere til kilden eller at dyrene trekker ned i områder nærmere vannkilden. Det må gjøres en vurdering av effekten av tiltakene veid



opp mot forurensingspresset på vannkilden. Andre tiltak som manuell rydding i høyereliggende områder nær tregrensen kan være et tiltak som utgjør en mindre fare for økt forurensningspress.

#### 5.3.2.1.3 Bærekraftig skogsdrift

Som forvalter av drikkevannsinteressene vurderer Bergen Vann 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 CO<sub>2</sub>-drevne klimaendringer.

«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 vannbehandlingsanlegg. Dette vil kreve tett samarbeid og dialog med Bymiljøetaten, i og med at det er de som forvalter kommunens avtale med Skogselskapet.

Bergen Vann 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.

#### 5.3.2.2 Beskyttelse av vanntilsigsområder og kilder

##### 5.3.2.2.1 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. Disse klausulene ligger tilgjengelig på kommunen sine nettsider.

I tillegg til klausuler i tilsigsområdene til kildene, bør det etableres hensynssoner for vanntilsigsområder til magasin for rent drikkevann i vandndistribusjonssystemet. Dette er sårbare element i forsyningskjeden, og det bør etableres restriksjoner som hindrer ny bebyggelse og forurensende aktiviteter i områder som kan drenere mot magasinene.

I rapporten *Forurensningsanalyse av drikkevannskilden Jordalsvatnet med vanntilsigsområde* (NIBIO 2018) pekes det tydelig på behov for bedre beskyttelse av råvannskilden, se også kapittel om Jordalsvatnet som råvannskilde. NIBIO konkluderer med at fosfat trolig er begrensende næringsstoff i Jordalsvatnet, og at det er viktig å begrense fosfortilførselen til Indrevatnet. Fosfortilførselen skriver seg i hovedsak fra landbruksaktivitet. Det sies også at de fleste engarealer i vanntilsigsområdet ikke trenger fosfor for å kunne produsere tilfredsstillende grasavlinger, og bruk av fosforfri mineralgjødning anbefales. Andre foreslåtte tiltak for å begrense næringstilførselen til drikkevannskildene er f.eks. ugjødning randsoner og naturlige soner som ikke høstes.

I dialog med grunneiere med gårdsdrift i området kommer det frem at det er både dyrt og til dels vanskelig å gjennomføre tiltakene beskrevet i rapporten. Grunneierne stiller spørsmål ved effekten av tiltakene sett opp mot totalbelastningen og hvem som bør ta kostnadene.

I gjeldende hovedplan er utvidelse av klausuleringsbestemmelsene for Jordalsvatnet satt opp som et tiltak som skal vurderes, i tråd med anbefaling fra NIBIO. En slik utvidelse vil sannsynligvis være en krevende rettslig prosess og ikke ønskelig å gjennomføre uten at det er nødvendig for å ivareta forsyningssikkerheten. Bergen Vann anbefaler derfor å følge situasjonen tett gjennom overvåking av vannkvaliteten, spesielt i Indrevatnet, og med bakgrunn i overvåkingen vurdere videre behovet for skjerpning av klausuleringen utover dagens bestemmelser.

Bergen Vann ønsker å videreføre dialogen med gårdbrukerne med faglig bistand fra Seksjon for næring og landbruk.

#### 5.3.2.2.2 Restriksjoner overfor allmennhetens aktiviteter

Drikkevannsforskriften med veileder tydeliggjør kommunens plikter til å ta drikkevannshensyn når de utarbeider arealdelen av kommuneplanen (KPA) og reguleringsplaner, samt at kommunen må ta drikkevannshensyn når de utøver kommunal myndighet, bl.a. når det gis tillatelser f.eks. etter forurensningsforskriften.

I Bergen kommunes KPA fra 2018 har restriksjonene overfor allmenhetens aktiviteter i vanntilsigsområdene fått hjemmel i sikringssone *nedbørsfelt drikkevann*, og selve restriksjonene for Svartediket vba og Sædalen vba er tatt inn i «Bestemmelser» (§33.1). Bestemmelsene er basert på forslag til lokal forskrift som fikk tilslutning i bystyret i 2008. Forbudsskiltene mot forurensning, som er satt opp i vanntilsigsområdene Svartediket og Sædalen, har dermed hjemmel i hensynssone *nedbørsfelt drikkevann*. Sykling i tilsigsområdene er spesielt problematisk fordi det fører til økt erosjon og tilførsel av partikler og humus til råvannet. Spesielt gjelder det tilsigsområdet til Svartediket. Her har det de siste årene skjedd en negativ utvikling. I KPA 2018 er det i bestemmelsenes § 33.1.3 g) vedtatt at «Sykling tillates bare på eksisterende stier, veier og turveier». I til dels organiserte former er det i strid med denne bestemmelsen etablert nye stier som «markedsføres» ved at det legges ut kart over sykkelruter på nettsider og sosiale medier. Det er vanskelig å håndheve forbudet siden det vil kreve dokumentasjon av at stien ikke var «eksisterende» på tidspunktet da syklingen startet.

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. Bergen Vann har engasjert en naturoppsynsmann med begrenset politimyndighet for å holde oppsyn med at restriksjonene blir overholdt.

I gjeldende hovedplan er et tiltak å vurdere om restriksjoner overfor allmenhetens aktiviteter som i dag gjelder for Svartediket og Sædalen skal utvides til å gjelde alle vanntilsigsområdene tilhørende Bergen Vannverk. Bergen Vanns anbefaling er at dagens restriksjoner beholdes for Svartediket og Sædalen, men at det ikke innføres tilsvarende restriksjoner for de andre tilsigsområdene. Bakgrunnen for det er at råvannskvaliteten for de andre kildene er stabil og under kontroll, med unntak av Jordalsvatnet, og der er det landbruket som er årsaken. Restriksjoner overfor allmenheten der vil dermed ha begrenset effekt utover det en oppnår med klausuler overfor grunneiere og rettighetshavere. Dette må også ses i forhold til innsatsen som vil kreves for å følge opp restriksjonene.

#### 5.3.2.2.3 Kontroll av råvannskvalitet

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

Som et tiltak for å bedre overvåkingen av råvannskvaliteten og dermed gjøre det enklere å justere prosessen ved brå endringer i vannkvalitet, skal det installeres online fargetallsmålere på råvannet på alle vannbehandlingsanleggene i Bergen Vannverk.

Fra 2005 har månedlig analyse av parasitter i alle råvannskildene inngått i prøvetakingsprogrammet. Giardia og/eller Cryptosporidium ble bare sporadisk påvist, og da en til noen få cyster/ocyster pr. 10 l. Ut fra analysedataene så vi ingen sammenheng mellom parasittfunn og forurensningspress. Fra 2019 ble prøvetakingsfrekvensen for parasitter satt ned til annenhver måned.

I tråd med anbefalingene fra NIBIO sin forurensningsanalyse av Jordalsvatnets vanntilsigsområde, ble det tatt prøver fra utløpet av Indrevatnet annenhver uke fra august 2019 og ut 2020. Det var stor variasjon i både næringsinnhold og bakterieforekomst. Vår-, sommer- og høstperioden hadde,

naturlig nok, høyest innhold av bakterier og organisk stoff, mens næringsinnholdet hadde et mer usystematisk variasjonsmønster. På bakgrunn av disse analysene og anbefalingene fra NIBIO og Rådgivende Biologer bør en ny undersøkelse av Jordalsvassdraget settes i gang i 2024. Forurensningstilførsler fra nedbørfelt, tilstanden i Indrevatnet med tanke på fare for oksygenfritt bunnvann og oppblomstring av cyanobakterier, samt tilstanden i selve Jordalsvatnet bør inngå i undersøkelsen.

Bybaneutbyggingen og Fløyfjellsunnelens forlengelse til Eidsvåg vil kreve spesiell årvåkenhet i anleggsperioden, se kapittel om Jordalsvatnet.

#### 5.3.2.2.4 Mikroplast og PFAS 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). Rentvann fra 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.

PFAS er en gruppe miljøgifter med økt fokus grunnet lave tålegrenser og mulighet for opphopning i næringskjeden. Bergen kommune deltok i en kartlegging av PFAS i drikkevann i regi av Norsk vann (Norsk vann rapport 268/2022). Resultatene viste svært lave nivåer både i råvann og behandlet vann fra Svartediket og Jordalsvatnet. Rapporten konkluderte også med at det totale inntaket av PFAS var høyere fra matvarer enn fra drikkevann.

#### 5.3.3 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. Styrregn kobles også mot økt fare for forurensning av vannet på distribusjonsnettet for drikkevann (vann i kummer, innlekking til drikkevannsmagasin, overbelastede fellessystem, skader på infrastruktur m.m.).

Forventet temperaturøkning vil kunne gi vekstvilkår for mikroorganismer som ikke er tilpasset temperaturene på våre breddegrader, og med vårt utstrakte reisemønster må vi forberede oss på at nye og ukjente 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 ytterligere 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 med tanke på klimaendringer og økning i NOM.

Bergen kommune har deltatt 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 NOM i nordiske og skotske vannkilder med bruk av ulike modellverktøy. Resultatet fra Jordalsvatnet viser at høyere temperatur er den viktigste driveren for økning i NOM i drikkevannskilden.

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.

Første ledd i strategien er å redusere vår egen klimapåvirkning der vi kan i henhold til Bergen kommunes Grønn strategi. Potensiale for reduksjon av energiforbruk og produksjon av energi i vannforsyningen er omtalt i kapittel Klimafotavtrykk og energiledelse.

#### 5.3.4 Tilstrekkelig vannbehandling

##### 5.3.4.1 Innledning

Drikkevannsforskriften § 5. *Grenseverdier* sier at «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* krever at «Vannverkseieren skal sikre at råvannet behandles slik at drikkevannet tilfredsstiller kravene i § 5. Vannbehandlingen og kildebeskyttelsen etter § 12 skal sammen gi tilstrekkelige hygieniske barrierer»

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

##### 5.3.4.2 Oppgradering av vannbehandlingen

Svartediket, Jordalsvatnet, Kismul og Sædalen vannbehandlingsanlegg og Risnes vannverk har alle to hygieniske barrierer mot bakterier, virus og parasitter i vannbehandlingen.

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 vannbehandlingsanlegg, samt gjøre vannbehandlingsanlegget bedre rustet til å imøtekomme forventet fargetallsøkning, skal vannbehandlingen utvides. Koagulering/filtrering (Moldeprosess), UV-desinfeksjon (klor i reserve) og pH-justering/karbonatisering med kalk og CO<sub>2</sub> er valgt som prosessløsning (Dette er samme prosess som vi i dag har ved Svartediket og Jordalsvatnet vannbehandlingsanlegg. Når anlegget står ferdig i 2026 / 2027 vil dette anlegget, som det siste av Bergen kommunes vannbehandlingsanlegg, 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. Behandlingskapasiteten til anlegget økes også fra 67 000 m<sup>3</sup> til maksimalt 80 000 m<sup>3</sup> pr. døgn.

For å redusere korrosjon i vanddistribusjonssystemet, har Bergen Vann mål om at vannet ut fra vannbehandlingsanleggene skal ha pH 7,5 – 8,5. Målet er i normal drift oppnådd for alle vannbehandlingsanleggene, med unntak av Espeland. Målsettingen vil nås også der når det nye vannbehandlingsanlegget står ferdig.

Kismul vannbehandlingsanlegg leverer vann til Fana og Ytrebygda, og er i tillegg reservevannforsyning for Bjørnafjorden kommune. Det er ønskelig å øke produksjonskapasiteten og oppgradere rentvannsmagasinet. Det er i 2023 - 2024 gjennomført en konseptvalgutredning for Kismul vba. Det skal vurderes om det er mulig å gjenbruke/ruste opp eksisterende anlegg, eller om det må bygges nytt for å oppnå ønsket kapasitet.

En gjennomgang av Sædalen VBA i et FoU-prosjekt viste at prosessen på Sædalen VBA ikke fungerer godt. Vannkvaliteten inn i anlegget varierer mye gjennom døgnet, noe som gjør det utfordrende å styre prosessen på en god måte. Råvannskilden i Sædalen har også relativt dårlig kvalitet, med høye bakterietall, høy temperatur og høye fargetall. Tilsigsområdet er et mye brukt friluftsområde, med

den ekstra belastningen det medfører. I forbindelse med damsikringstiltak har nivået i råvannskilden blitt senket, noe som har redusert råvannskvaliteten ytterligere. Sædalen er også det anlegget i Bergen vannverk med høyest produksjonskostnader. Bergen Vann har under vurdering om anlegget bør fases ut, men med anleggets beredskapsmessige funksjon vurderes det ikke som riktig å ta ut dette anlegget nå. Før Espeland vannbehandlingsanlegg er ferdig oppgradert, er det uansett ikke aktuelt å ta Sædalen ut av drift. Behandlingsprosessen på anlegget må imidlertid forbedres, og det anbefales å gjennomføre en utredning av mulige tiltak.

#### 5.3.4.3 Optimalisering

Optimalisering handler om systematisk forbedring av prosesser. En sentral del i optimalisering av vannbehandlingsanlegg er å sørge for riktig kjemikaliedose, som gir god renseseffekt, men som ikke sløser med kjemikalier. Andre sentrale deler er spylefrekvens og justering av hastigheter gjennom filter med hensyn på ressursbruk og best mulig vannkvalitet. 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. Målet for forskningsprosjektet *NOMiNOR, Natural Organic Matter in drinking waters within the Nordic Region* (Norsk Vann rapport 231/2018) har vært å evaluere og teste analytiske metoder som kan gi ny, verdifull kunnskap om NOM som er relevant for vurdering av vannbehandlingsprosess, driftsyttelse og optimaliseringsinnsats. Prosjektet konkluderte 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», står det i rapporten.

Fokuset på optimalisert drift er viktig spesielt på grunn av koagulerings-filtreringsprosessene i vannbehandlingsanleggene. Dette er dynamiske barrierer som gjør at barrierens effektivitet avhenger av en rekke driftsfaktorer, eksempelvis koagulantdose, råvannskvalitet og mengde. Det har vært lite kunnskap om hvor godt koagulerings-filtrering virker som hygieniske barrierer (fjerning av mikroorganismer). Bergen kommune har deltatt i prosjektet BARRiNOR i regi av Norsk Vann/SINTEF, der målet har vært å se på effekten av barrierene i praksis. Prosjektet har gitt verdifull kunnskap om prosessene som vil sikre at vi har tilstrekkelige hygieniske barrierer i vannbehandlingen.

Felles for prosjektene er at de påpeker hvor viktig det er med god prosesskontroll og optimaliserte anlegg. Med barrierer som er avhengige av en rekke tekniske faktorer, er det kritisk med faglig kompetanse, forståelse og erfaring i den daglige driften av det enkelte anlegget. Det viktige arbeidet med optimalisering og forbedring av vannbehandlingsanleggene fortsetter.

#### 5.3.4.4 Dokumentasjon av vannkvalitet

Dokumentasjon av kvaliteten på drikkevannet som leveres til abonnentene fås ved analyse av ukentlige rutineprøver fra alle vannbehandlingsanleggene, rundt 30 prøvepunkter ute på ledningsnettet, samt månedlige prøver fra rundt 20 drikkevannsmagasiner. Dette er i henhold til godkjent prøvetakingsplan. Analyseresultater publiseres på Bergen kommune sine nettsider som månedlige og årlige rapporter.

I tillegg tas det prøver ved driftsoperasjoner på ledningsnettet, for å dokumentere at vannkvaliteten som leveres til abonnentene er god. Risikobasert prøvetaking i forbindelse med spesielle

værsituasjoner inngår også som en del av det å avdekke farer og sikre en god framtidig drikkevannskvalitet.

Bergen vannverk med Svartediket, Espeland, Jordalsvatnet, Kismul og Sædalen vannbehandlingsanlegg og Risnes vannverk produserer drikkevann som ligger innenfor grenseverdiene i drikkevannsforskriften. I tilfeller der vi ikke er helt trygge på at vannet som leveres til byens innbyggere er helsemessig trygt, sendes det ut anbefaling om å koke drikkevannet (kokevarsel).

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

Nye parametere implementeres i prøvetakingsplanen i henhold til kommende revisjon av drikkevannsforskriften.

#### 5.3.4.5 Ny teknologi for overvåkning av drikkevann

Rutineprøver er ikke egnet til å avdekke akutt forurensning på distribusjonsnett, noe hendelsen på Askøy i 2019 viste. Der ble drikkevannet forurenset med bakterien *Campylobacter jejuni*, og undersøkelser fastslo at den mest sannsynlige årsaken var innlekking av forurenset overflatevann til et rentvannsbasseng i fjell. Med kjente farer i systemet (§6 i DVF) er det både et behov for mer kunnskap og nye verktøy for å sikre vannkvaliteten på distribusjonsnett (§15 i DVF). Bergen Vann har derfor satt i gang flere prosjekter på dette området de siste årene. Prosjektene har tatt i bruk nye metoder som flowcytometer (Bactosense) og har gitt en rekke funn som f.eks.:

- Avdekket ugunstige forhold som rutineprøvene ikke fanget opp ved et av vannbehandlingsanleggene
- Gitt viktig kunnskap om bergsprengte drikkevannsmagasin
- Avdekket endringer i vannkvalitet som følges opp i eget prosjekt finansiert av Folkehelseinstituttet
- Fokus på drikkevannskvalitet og kunnskapsformidling/kompetanseheving i alle deler av organisasjonen

Kunnskapsnettverk med andre kommuner har vært sentralt for utveksling av erfaringer og felles utvikling. Bergen Vann har laget en rapport for Norsk Vann, hvor erfaringer fra bruk av nye metoder og sensorer for overvåkning av vannkvalitet på distribusjonsnett er samlet. Konklusjonen er at det ikke finnes en metode som alene gir en fullgod overvåkning av drikkevannet, men at nye sensorer i kombinasjon med etablerte metoder gir verdifull kunnskap. Bruk av nye metoder kan avdekke farer og forbedringspotensialer på distribusjonsnett.

Et større område rundt Skjold hadde i 2022 og 2023 et tilbakevendende problem med funn av spredt fekal forurensning. Det er sjelden at man finner årsaken til forurensning på distribusjonsnett. Flere teknologier ble tatt i bruk for å overvåke og forstå vannkvalitetsendringene i området. I tillegg til tradisjonelle vannprøver ble det benyttet flowcytometer (bakterieteller), Colifast ALARM (*E. coli* hvert døgn) og avanserte trykkloggere som skal avdekke om det kan komme innsug av forurenset vann.

#### 5.3.4.6 Krisevannverk

Raudtjørn (Indre Arna), Gamsebotstjørna (Ytre Arna), Baugtveitstemma og Setervatnet (Åsane) ble ved vedtak av gjeldende hovedplan i 2019 omgjort fra reservevannverk til krikelkilder. Det innebærer at de bare kan tas i bruk etter avtale med kommunelegen og Mattilsynet, og etter at abonnenter er varslet om redusert vannkvalitet, jfr. drikkevannsforskriften § 9. Restriksjoner for bruken av tilsigsområdene er tatt bort for disse kildene, med unntak for Setervatnet der avrenningen går til Jordalsvatnet.

#### 5.3.4.7 Vannforsyning i spredt bebyggelse

Ca. 3 % av Bergens innbyggere, det vil si ca. 9 000 personer, har privat vannforsyning fra borehull, brønner, takvannsanlegg eller lokale overflatekilder. 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 Bergen Vann offentlige VA-anlegg til spredt bebyggelse ut fra en totalvurdering av forholdene på stedet; antall framtidige abonnenter, brønnvannskvalitet, avløpsforhold, resipienttilstand mm. Eksempel på tiltak som er gjennomført siste årene er vannforsyning til Grimstadområdet, Flesland vest og deler av Hordnes som har hatt vannforsyning basert på private løsninger, hovedsakelig grunnvannsbrønner og overflatebrønner. Mange av vannkildene leverte ikke tilstrekkelige mengder vann og/eller hadde dårlig hygienisk og bruksmessig vannkvalitet.

Henvendelser om framføring av offentlig vannforsyning til områder uten tilfredsstillende privat vannforsyning, vurderes fortløpende.

I henhold til 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. Bergen kommune har bistått Mattilsynet med å fremskaffe denne informasjonen.

#### 5.3.4.8 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 i vannbehandlingen. Statsforvalteren stiller krav til håndtering og avhending av kjemikalier/kjemikalierester, samt til utslipp av kjemikalieholdig prosessvann til ytre miljø.

Det foreligger utslippstillatelse fra Statsforvalteren for Risnes vannverk for utslipp til Sørfjorden. Det er også krav om utslippstillatelse for nye Espeland vannbehandlingsanlegg, 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.

Fra vannbehandlingsanleggene genereres det større mengder slam og returstrømmer. Bergen Vann har deltatt i SLAMiNOR og BARRiNOR, prosjekter i regi av Norsk Vann/SINTEF. I SLAMiNOR deltar Svartediket og Kismul vba hvor karakterisering av slammet og bærekraftige måter å bruke slammet på, inngår. De fleste anleggene sender i dag slamfasen til avløpsnett og klarvann, modningsvann og rejektivann tilbake til kilden eller innløpet. Konklusjonen fra BARRiNOR-prosjektet viser at rejektivann har så dårlig fysisk og mikrobiologisk kvalitet at denne ikke bør returneres til innløpet, slik tilfellet er ved Sædalen VBA. Bergen Vann må vurdere vannbehandlingsanleggenes returstrømmer og vannverksslam og hvordan disse kan håndteres på en hensiktsmessig måte for prosessen, miljøet og i et bærekraftig perspektiv.

Optimalisering av kjemikaliebruk i vannbehandlingen har pågått i Bergen kommune i en rekke år, og det er oppnådd betydelig reduksjon i kjemikalieforbruket. Ulike former for kalk er forbrukskjemikalier i vannproduksjonen. Disse løses opp i vannet og skaper derfor ikke en avfallsstrøm. Derimot er det store forskjeller i klimautslippene i produksjonsfasen til de ulike kalktypene. I 2019 ble sandfilterne ved Espeland vannbehandlingsanlegg byttet ut med filterkalk, som gjorde at brennt kalk kunne fases

ut. Dette førte til en årlig reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslippene på 300 tonn og en reduksjon av kjemikaliekostnader på 35-40 %. Selv med kort tid til oppstart av nytt anlegg var investeringen innspart etter ca. ett år.

### 5.3.5 Kritiske punkt i vannforsyningssystemet

#### 5.3.5.1 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.»

I forrige planperiode ble det gjort mye arbeid med risiko- og sårbarhetsanalyse. Mattilsynets veiledning *Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen*, april 2017, blir lagt til grunn for arbeidet. Basert på farekartleggingen og ROS-vurderingen er det utarbeidet en liste med prioriterte tiltak for vannproduksjon og vanddistribusjon.

Det gjenstår en del arbeid rundt hvordan Bergen Vann skal jobbe systematisk med ROS-arbeid. Farekartlegging og ROS-analyse av vannforsyningssystemet må inngå i den helhetlige ROS-vurderingen på overordnet nivå. Dette inkluderer informasjons- og styringssystemer som er essensielle for å levere vanntjenestene. For oppfølging av [Bergen ROS 2024](#), se kapittel 9 Beredskap.

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

#### 5.3.5.2 Sårbare abonnenter

I arbeidet med farekartlegging er en oversikt over sårbare abonnenter en viktig del av dokumentasjonsunderlaget. Drikkevannsforskriften definerer sårbar abonnent slik: *abonnent som kjennetegnes ved stor risiko for sykdom eller andre alvorlige konsekvenser dersom det ikke leveres tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann*. De mest sårbare abonnentene for tap av vannkvalitet (sykehus, pleie- og helseinstitusjoner, barnehager, barneskoler og utvalgte næringsmiddelprodusenter) er identifisert av Mattilsynet. Et register over disse er utarbeidet og lagt inn i telefonvarslingssystemet til Bergen Vann. Disse varsles først ved uønskede hendelser.

Liste og ajourhold over vannavhengige næringsutøvere (eks. vaskeri, frisører og lignende) er ikke komplett og arbeidet må videreføres. Mangelfulle opplysninger på foretak i Brønnøysund gjør det vanskelig å innhente korrekte kontaktdata på denne type bedrifter. Vi vil derfor i større grad fokusere på å informere vannforbrukende næringsabonnenter godt slik at de i større grad selv kan registrere seg i tilleggsregister som "sårbar" og med korrekte kontaktdata slik at vi sikrer at vi får varslet de ved tap av vann og eller vannkvalitet.

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 osv. Større hendelser kan føre til prioriteringer av sårbare abonnenter. Abonnentene har også en plikt til å ha egne beredskapsplaner ved plutselig bortfall av helsemessig trygt drikkevann.

#### 5.3.5.3 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 og fanges opp ved søknad om VA-tiltak med krav om montering av tilbakeslagssikring. Ved manglende/mangelfull tilbakeslagssikring



blir det gitt pålegg om tiltak/-utbedring. Et software-system for registrering og oppfølging av risikoabonnenter er under utvikling i samarbeid med leverandør.

Trykkstøt er et fenomen som oppstår når vannet stanses eller endrer retning brått. Trykkstøtet forplanter seg i nettet og kan forårsake skader (brudd) eller innsug av forurensning. Nye trykksensorer registrerer at trykkslag er et problem i distribusjonsnettet vårt. Ofte er disse forårsaket av store abonnenter som bruker mye vann med ventiler som brått skrur av vannstrømmen. Abonnenter som kan forårsake trykkstøt bør fanges opp i samme system som risikoabonentene beskrevet over. Tiltak disse abonnentene kan gjøre er innføring av sakte stenging eller etablering av brutt vannspeil (en type tilbakeslagssikring).

#### 5.3.5.4 Drikkevannsmagasin

Drikkevannsmagasin, også kalt høydebassenger, er essensielle i vannforsyningen for trykkutjevning, god drift og som beredskapsreserve ved uønskede hendelser. Noen av bassengene inngår i hovedoverføringsystemet for drikkevann fra behandlingsanlegg til forbrukere, og utgjør dermed ryggraden i Bergens robuste vannforsyningssystem. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at dette er sårbare punkt i forsyningen siden de har fritt vannspeil og dermed er utsatte for forurensning utenfra.



*Figur 2: Et bergsprengt drikkevannsmagasin/høydebasseng inneholder rent vann fra vannbehandlingsanlegget. Vannet får ikke videre behandling før det leveres til abonnentene.*

I 2019 ble 2 000 mennesker syke av drikkevannet i Askøy kommune. Årsaken var innlekking av vann forurenset med bakterien *Campylobacter* til et drikkevannsmagasin. 76 mennesker ble innlagt på sykehus og to personer døde. Magasinet var av typen bergsprengt drikkevannsmagasin, et hulrom som er sprengt ut i fjellet der ferdig rensset drikkevann oppbevares. Disse konstruksjonene er sårbare for innlekking av forurenset vann fra området over magasinet.

Bergen kommune har 18 bergsprengte drikkevannsmagasin, to magasin som delvis ligger i fjell og ni frittstående med konstruksjoner i betong eller i kompositt-materiale godkjent for drikkevann. Etter *Campylobacter*-utbruddet på Askøy har Bergen Vann intensivert prøvetakingen ved magasinene, gjennom hyppigere prøvetaking på alle drikkevannsmagasinene som ikke inngår i de ukentlige rutineprøvene, samt risikobasert prøvetaking av vannet i overflaten av magasinene etter kraftig nedbør. Siden 2019 er det avdekket forurensning ved en rekke av disse magasinene. Avbøtende tiltak er utført fortløpende:

- Bjøllebotn: Rehabiliterert med innvendig membran
- Øvre Riplegården: utestengt – nytt magasin er etablert
- Rognåsen: tatt ut av drift og erstattet med ledning
- Fagerdalen (registrert høg mengde koliforme bakterier, men ikke E. Coli. Utbedringstiltak gjennomført)
- Lyderhorn: Stengt ute, rengjort – satt i drift igjen.
- Stendafjellet: Klor og overvåking med Colifast ALARM på utløp – planer om UV
- Grøntua: Stengt ute fra nettet, men kommer i drift ved brudd/pumpestans. Sikringstiltak er under planlegging.

Vannforsyningen til store deler av Åsane går gjennom et overføringsmagasin i Glasskaråsen. Magasinet har lav overdekning og bebyggelse over deler av bassenget. Det er ikke funnet forurensning i bassenget, men med bakgrunn i den utsatte plasseringen og konsekvenser ved forurensning er det installert UV-desinfeksjon etter utløpet av bassenget.

Vannbårne utbrudd har potensiale til å ramme store deler av befolkningen. Selv små mengder mikrobiologisk forurensning kan forurense store vannvolum. Selv om de fleste i befolkningen vil klare å håndtere mage-tarm-sykdom, vil slike utbrudd også ramme mange med redusert immunforsvar (unge, eldre og de med bakenforliggende sykdommer). Som Askøy-hendelsen viste, kan dette også føre til press/overbelastning av helsevesenet. Vannbåren sykdom kan også ha langvarige konsekvenser. Flere er tilkjent store erstatningssummer på grunn av kronisk sykdom som følge av Giardia-utbruddet i 2004. Dette har negative konsekvenser både for den enkelte som rammes, for samfunnet, økonomien og omdømmet til kommunen.

Det må gjøres en systematisk kartlegging og risikovurdering av alle bergsprengte drikkevannsmagasiner for å sikre kunnskap og gjennomføre tilstrekkelige tiltak, både kortsiktig og langsiktig. Det må lages en strategi for hvordan disse tiltakene skal implementeres innenfor en gitt tidsramme. Metodikk for kartlegging, risikovurdering og tiltaksplanlegging er beskrevet i Norsk Vann-rapport *Risikovurdering av bergsprengte drikkevannsmagasiner* (nr. 269, 2022). Bergen Vann har bidratt ved utarbeiding av rapporten og legger denne metodikken til grunn for arbeidet med å øke sikkerheten rundt magasinene. Vannbehandling (f.eks. UV) kan være aktuelt som tiltak på ved kritiske magasiner, men fysisk sikring bør tilstrebes der det er mulig. Det vil innebære enten utstøping slik at det bygges et betongbasseng inne i fjellet, eller etablering av en annen form for barriere som hindrer kontakt mellom berg og drikkevann.

#### 5.3.5.4.1 Rengjøring av drikkevannsmagasin

Noen av de store bergsprengte drikkevannsmagasinene (overføringsbassenger) er kritiske i transportsystemet ved at det ikke eksisterer alternativ forsyningsvei hvis magasinene må tas ut av drift over lengre tid for rengjøring og vedlikehold. Manuell rengjøring kan være aktuelt i magasiner 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 utvikling av fjernstyrt robot for rengjøring av bergsprengte drikkevannsmagasin. Roboten rengjør magasiner med opptil 3000 m lengde. Videreføring av bruk av denne teknologien vurderes.

Andre magasiner som rengjøres manuelt vurderes rengjort ved hjelp av teknologibaserte løsninger av hensyn til HMS, sikring, varighet, oppetid og effektivitet.

#### 5.3.5.5 Tetthetsprøving/rørinspeksjon avløpsledninger i sårbare områder drikkevann

Det eksterne evalueringsutvalget etter Giardia-utbruddet høsten 2004 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-årskontroller gjennomføres i følgende områder definert som *sårbare områder drikkevann*: Starefossen-Knatten (Svartediket), Landås, Glasskaråsen fjellbasseng og vanntilsigsområdet til Jordalsvatnet, samt to avløpsledninger på Gravdalsfjellet høydebasseng.

#### 5.3.5.6 Fysisk sikring av vannanlegg

Drikkevannsforskriften § 10 inneholder følgende krav om forebyggende sikring: «Vannverkseieren skal sikre at vannbehandlingsanlegget og alle relevante deler av distribusjonssystemet er tilstrekkelig sikret mot uautorisert tilgang og bruk.»

Det er gjennomført en vurdering av behov for fysisk sikring av vannforsynings- og avløpsanleggene i Bergen generelt, og følgende anleggs kategorier er vurdert, i prioritert rekkefølge:

1. Vannbehandlingsanlegg
2. Rentvannsbasseng
3. Vannpumpestasjoner
4. Vannledningsnett
5. Avløpsrensseanlegg
6. Avløpspumpestasjoner
7. Andre tunnel-åpninger og installasjoner/bygg
8. Kulverter

Følgende fysiske sikringstiltak er vurdert:

- Gjerde
- Fjernstyrte porter ved behov for ekstern tilgang
- Deteksjon og lys
- Alarm
- Kamera / elektronisk deteksjon
- Stålporter / sikkerhetsdører
- Digital «nøkkel»
- Fysisk nøkkel.

For de ulike typer anlegg er det satt opp mål for hvilken type sikring som skal etableres. Basert på dette vil arbeidet med oppgradering av sikringstiltak gjennomføres.

#### 5.3.6 Driftsrutiner

En robust driftsavdeling med god kompetanse er grunnleggende for å levere gode vann- og avløpstjenester. Gode drifts- og vedlikeholdsplaner er viktige for å opprettholde et høyt nivå på tjenestene i kortere og lengere perspektiv.

Bergen Vann opererer med driftsrutiner som skal sikre hygienisk trygt vann til abonnenter, selv ved uønskede hendelser, for eksempel store vannledningsbrudd. Bergen Vann har lagt driftsrutinene på et nivå som er mer omfattende enn de nasjonale retningslinjene, fordi vi mener at dette er nødvendig for å sikre trygt drikkevann. Eksempler på dette er klorering av drikkevannsrør som har vært åpne. Dette kan føre til at abonnenter i noen tilfeller blir uten vann over lengre tid, men vi sikrer til gjengjeld at vannet er trygt og slipper å sende kokevarsel. I tilfeller der vi ikke er overveiende sikre på at vannet vi sender til abonnentene er hygienisk trygt, sendes det ut kokevarsel.

Bergen Vann skal fortsette å være ledende på sikker drift av vannledningsnettet og utvikle driftsrutiner basert på ny kunnskap og beste praksis.

#### 5.4 Tiltak

- Farekartlegging og risikovurdering av vannforsyningssystemene videreføres og oppdateres årlig.
- Sikringspolicy for vannforsyningssystemene innarbeides gjennom sikringstiltak på anleggene.
- Systematisk kartlegging og vurdering av tilstand og risiko for drikkevannsmagasiner gjennomføres.
- Prioritert tiltaksplan for å sikre bergsprengte drikkevannsmagasin mot inntrenging av fremmedvann utarbeides og tiltak gjennomføres.
- UV-behandling skal etableres ved Stendafjellet høydebasseng for å øke sikkerheten for god drikkevannskvalitet inntil bassenget er oppgradert.
- Det skal arbeides for at områder over bergsprengte drikkevannsmagasin merkes som sikringssoner i KPA, tilsvarende som tilsigsområder til kilder.

- Bruken av robot til rengjøring av lange overføringsbasseng evalueres, og eventuell videreføring og utvikling av teknologien vurderes.
- Overvåking av råvannskvaliteten i Jordalsvatnet skal forsterkes, med spesielt fokus på tilførsel av nærings salt og fare for overgjødning og algeoppblomstring. Anbefalinger i forurensingsanalyser utført av NIBIO og Rådgivende Biologer legges til grunn.
- Behov for reduksjon av påvirkning fra landbruket ved Jordalsvatnet, utover dagens klausuleringsbestemmelser, skal i størst mulig grad møtes med dialog med gårdbrukere, og eventuelt med bistand fra Seksjon for næring og landbruk.
- Oppgradering og oppdimensjonering av Espeland vannbehandlingsanlegg skal ferdigstilles innen 2027.
- Oppdimensjonering og eventuelt etablering av ny behandlingsprosess på Kismul vannbehandlingsanlegg gjennomføres innen 2030.
- Sædalen vannbehandlingsanlegg beholdes som forsyningsanlegg inntil videre. Det gjennomføres en vurdering av behov for og eventuelt omfang av oppgradering av behandlingsprosessen på anlegget.
- Resultatene fra prosjektene BARRiNOR og SLAMiNOR skal følges opp for vannbehandlingsanleggene i Bergen kommune. Spesielt vil returvannsstrømmer og ytre miljø ha fokus.
- Bergen Vann skal ta i bruk ny teknologi for å utvikle tjenestene og sikre god overvåking av drikkevannet frem til forbruker med fremtidsrettede løsninger. Å ta i bruk moderne teknologi til å informere turgåere i tilsigsområder er en del av dette.
- Videreføre arbeid med optimalisering og kontinuerlig forbedring ved vannbehandlingsanleggene knyttet til energibruk, kjemikalieforbruk, klimagassutslipp og vannkvalitet.
- Videreutvikle register over sårbare abonnenter og etablere rutiner for oppdatering av kontaktinformasjon.
- Videreføre kartlegging og oppfølging av abonnenter med risiko for tilbakestrømming (risikoabonnenter).
- Vurdere om initiativ om tilrettelegging for kommunal vannforsyning i områder uten tilfredsstillende private løsninger skal følges opp med tiltak.
- Endringene i revidert drikkevannsforskrift implementeres.

## 6 Sikker vannforsyning, mengde

### 6.1 Innledning

I drikkevannsforskriften § 9 *Leveringssikkerhet* er det krav om at «Vannverkseieren skal sikre at vannforsyningsystemet 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 vannforsyningsystemet 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 reservevannkapasitet og system for leveranse av nødvann.

### 6.2 Mål

- Lekkasjereduksjon med følgende delmål:
  - Kortsiktig mål – 2028: Lekkasje på nettet skal reduseres til mindre enn 20 % gjennom systematisk lekkasjekontroll og utbedring og oppnå grønn angivelse i Norsk Vanns benchmarkingsystem.
    - Totalt vannforbruk skal komme under 29 mill. m<sup>3</sup> per år innen 2028.
    - Minste nattvannføring skal ikke overstige 12 l/min/km eller 2,0 l/sek/10 km, noe som tilsvarer et årlig lekkasjetap på ca. 5,6 mill. m<sup>3</sup>/år ved en totalproduksjon på ca. 29 mill. m<sup>3</sup>/år, hvor av næringsforbruk utgjør ca. 5,5 mill. m<sup>3</sup>/år.
  - Langsiktig mål – 2033: Lekkasje på nettet skal opprettholdes til under 20 %.
    - Totalt vannforbruk/produksjon skal være under 28,0 mill. m<sup>3</sup>/år.
    - Minste nattvannføring skal ikke overstige 10 l/min/km eller 1,7 l/sek/10 km, som tilsvarer et årlig lekkasjetap på ca. 4,8 mill. m<sup>3</sup>/år ved en totalproduksjon på ca. 28,0 mill. m<sup>3</sup>/år hvor av næringsforbruk utgjør ca. 5,5 mill. m<sup>3</sup>/år.
- Ledningsfornyelsen skal være på et nivå som holder tritt med forfallet, og det skal settes av ressurser til å ivareta dette. Det årlige fornyingsbehovet er beregnet til 0,7 % av vannledningnettet i 2024 og gradvis økende til 0,9 % i 2030.
- 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.
- System for leveranse av nødvann skal videreutvikles. Målet er å ha tilgang på nok nødvannsmateriell 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 31 mill. m<sup>3</sup> innen 2024 i hovedplanperioden 2019-2028 er nådd, med et forbruk på 29,8 mill. m<sup>3</sup> i 2023, en betydelig reduksjon fra over 45 mill. m<sup>3</sup> i 2000.

Det er fortsatt utsikter til ytterligere reduksjon i vannforbruk i årene framover, jf. fig. 6.1.

Frosttapping om vinteren og mye hagevanning i den tørre sommeren 2018 og 2021 ga en økning i vannforbruket til hhv. 33,3 mill. m<sup>3</sup> og 32,7 mill. m<sup>3</sup>. Vi vet av erfaring at det tar ganske lang tid å «ta

inn igjen» det en slik langvarig kuldeperiode som vinteren 2021 skaper av lekkasjer. I perioder med forholdsvis sammenhengende fint vær om sommeren erfarer vi som regel økning i vannforbruket pga. hagevanning - opp til 10 % i enkelte soner.

| VANNVERK                   | Produksjon Bergen vannverk (m <sup>3</sup> /døgn) 2018-23 |            |            |            |            |            |
|----------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                            | 2018  | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       |
| JORDALSVATNET VBA          | 12 852  | 12 119     | 11 201     | 6 642      | 11 140     | 11 346     |
| ESPELAND VBA               | 29 163  | 26 600     | 29 753     | 30 405     | 30 182     | 25 940     |
| KISMUL VBA                 | 11 152  | 9 961      | 8 358      | 9 404      | 8 036      | 7 021      |
| SÆDALEN VBA                | 5 356   | 5 793      | 5 797      | 5 387      | 4 873      | 4 861      |
| SVARTEDIKET VBA            | 32 722  | 35 094     | 31 520     | 37 844     | 30 417     | 32 426     |
| Σ (m <sup>3</sup> /døgn)   | 91 245  | 89 568     | 86 629     | 89 681     | 84 649     | 81 594     |
| Total (m <sup>3</sup> /år) | 33 304 411  | 32 692 149 | 31 706 313 | 32 733 644 | 30 896 776 | 29 781 931 |

Tabell 6.1 Produksjon/vannforbruk Bergen Vannverk i perioden 2018-2023

I Hovedplan for vannforsyning 2019 - 2028 ble det oppgitt en forventet befolkningsvekst i Bergen på ca. 31 000 personer fram mot 2040, fra ca. 280 000 personer i 2018 til ca. 311 000 i 2040, basert på middels estimat fra Statistisk sentralbyrå (SSB-2018). Oppdatert befolkningsframskriving for 2022-2050 (Hovedalternativet, SBB juli 2022) anslår befolkningsvekst på 28.000 personer, fra 287 000 i 2022 til ca. 315 000 i 2040 (324 000 i 2050), dvs. at det i denne hovedplanen legges til grunn ca. samme trend i befolkningsøkning som i den forrige hovedplanen.

Befolkningsøkningen 2022-2040 tilsvarer en økning i vannforbruk på ca. 1,5 mill. m<sup>3</sup>, basert på et døgnforbruk på 150 liter per person (ca. 2,0 mill. m<sup>3</sup> for perioden 2022-2050).

Denne økningen i vannforbruk pga. befolkningsvekst vil i stor grad kompenseres ved ytterligere lekkasjereduksjon (se mål om ≤ 20 %), jf. 6.3.4.4 slik at forventet vannforbruk i 2050 ikke bør overstige 30,0 mill. m<sup>3</sup>/år, hvor av næringsforbruk utgjør ca. 5,5 mill. m<sup>3</sup>/år.

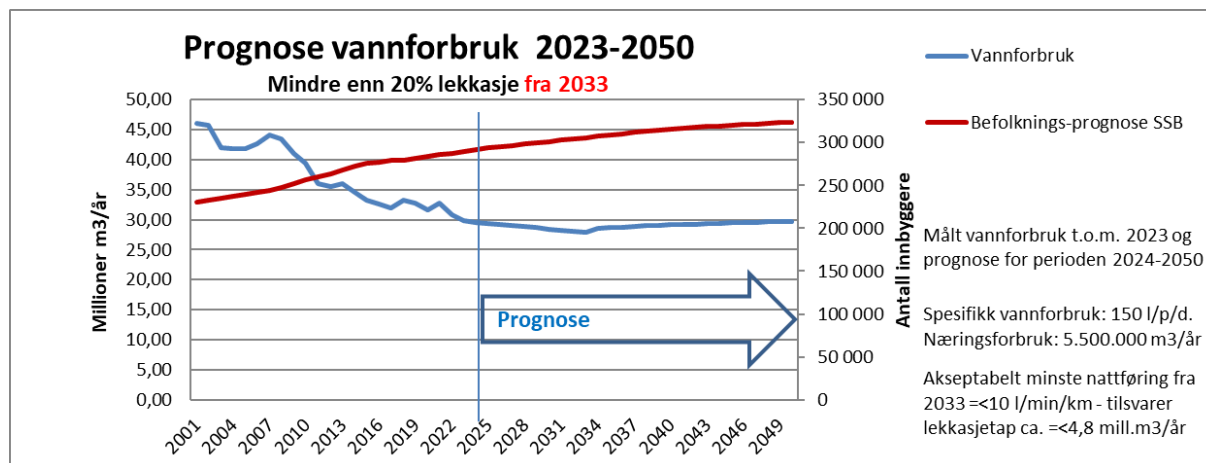


Fig. 6.1 Prognose for vannforbruk og befolkningsutvikling 2023 – 2050

### 6.3.2 Kildekapasitet

Da beslutningen om å ta i bruk vannkildene i Gullfjellet ble tatt, ble det samtidig besluttet hvilke kilder som skal være permanente drikkevannskilder i Bergen. Oversikt over vannkilder og kildekapasitet er gitt i tabell 6.2.

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

Tabell 6.2 Oversikt over kildekapasiteten i råvannskildene til Bergen vannverk.

Kildekapasiteten for drikkevannene i Bergen er beregnet til 47,7 mill. m<sup>3</sup> per år, eller i gjennomsnitt 130 700 m<sup>3</sup> 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 2024. Tilsigsområde og avrenning er vurdert for hvert av tilsigsområdene. En vesentlig forutsetning som er lagt til grunn er at magasinreserven aldri skal dekke mindre enn 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. m<sup>3</sup>, 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 kapasiteten 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 er også testet ut reell maks. produksjonskapasitet – hvor mye vann som i praksis kan leveres ut på nettet fra anleggene mht. maks. kapasitet av tilhørende overføringsnett, se tabell.

| Vannbehandlingsanlegg | Testet  | Maks. testet kapasitet<br>m <sup>3</sup> /t (m <sup>3</sup> /d) | Kommentar  |
|-----------------------|---------|---|--|
| Espeland              | 09/2017 | 2800 m <sup>3</sup> /t (67 000 m <sup>3</sup> /d).              | For å oppnå også korrosjonsparameterne i behandlet vann er maks. kapasitet ca. 2300 m <sup>3</sup> /t (55 000 m <sup>3</sup> /d) |
| Jordalsvatnet         | 05/2018 | 800 m <sup>3</sup> /h (19 200 m <sup>3</sup> /d)                |  |
| Svartediket           | 06/2017 | 3330 m <sup>3</sup> /t (80 000 m <sup>3</sup> /d)               |  |
| Kismul                | 04/2018 | 670 m <sup>3</sup> /t (16 000 m <sup>3</sup> /d)                |  |
| Sædalen               | 07/2017 | 450 m <sup>3</sup> /h (11 000 m <sup>3</sup> /d)                |  |

Tabell 6.3 Produksjonskapasitet ved vannbehandlingsanleggene

Anleggsarbeidet med oppgradering og oppdimensjonering av Espeland vannbehandlingsanlegg startet opp i 2023. Når nye Espeland vba. står ferdig, etter planen i 2027, vil vannbehandlingskapasiteten være økt fra dagens makskapasitet på 67 000 m<sup>3</sup>/døgn til 80 000 m<sup>3</sup>/døgn, tilsvarende som ved Svartediket vba.

Tiltak for å øke vannbehandlingskapasiteten for bedre utnyttelse av råvannskildene til Kismul vba, var et tiltak i *Hovedplan for vannforsyning 2019 - 2028*. 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 Jordalsvatnet vba. Ved Kismul har dessverre ikke tilsvarende endring resultert i permanent økning av vannbehandlingskapasitet selv om enkelte sekvenser under optimaliseringsforsøk har vist en økning fra ca. 350 m<sup>3</sup>/t til ca. 700 m<sup>3</sup>/t. Det har nemlig vist seg at en slik økning av kapasiteten er ressurs- og driftsmessig svært utfordrende å opprettholde over lengre tid. Anlegget var når det ble bygget på 90-tallet forutsatt å kunne levere 1000 m<sup>3</sup>/t. Ved en slik kapasitet ville Fana og Ytrebygda bydeler være nærmere selvforsynt med drikkevann, og ikke som i dag helt avhengige av forsyning fra Espeland og Svartediket. Samtidig ville anlegget kunne bidra til forsyning av andre bydeler dersom andre anlegg er ute av drift.

På bakgrunn av dette er det i 2023-2024 gjennomført en konseptvalgutredning (KVU) med mandat å vurdere muligheter for oppdimensjonering av Kismul vba ved bruk av eksisterende bygg/anlegg eller om det er behov for etablering av nytt vannbehandlingsanlegg. Utredningen skulle også vurdere hvilken behandlingsprosess som bør velges ved en eventuell oppdimensjonering.

Konseptvalgutredningen gir følgende anbefalinger:

- For å oppnå målsettingen om en normalproduksjon på 1 000 m<sup>3</sup>/t må det bygges et nytt anlegg med maksimalkapasitet på 1 400 m<sup>3</sup>/t.
- Eksisterende anlegg rives og nytt anlegg bygges innenfor samme tomt som eies av kommunen. Det reduserer behovet for nedbygging av natur og det letter arbeidet med regulering og erverving av grunn.
- Etablering av en ny avløpsledning som kan lede rejektivann fra sentrifugen mm. til Kalandsvatnet eller Fanafjorden er et viktig kriterium for å sikre en god og stabil drift av både eksisterende og et fremtidig nytt anlegg.



Prosjektering av anlegget kan gjennomføres parallelt med bygging av nytt Espeland vba, men bygging av Kismul vannbehandlingsanlegg kan skyves noe ut i tid og igangsettes etter ferdigstilling av det nye Espeland vba.

Det er også viktig forutsetning at utbygging av Kismul vba. samordnes med gjennomføring av andre relevante tiltak i sone sør:

- Overføringsledning Nordås – Fjøsanger
- Høydebasseng Varden/Svartaberget (Kokstad)

Gjennomføring av ovennevnte tiltak (ca. 2030) vil da gjøre det mulig at Kismul vba kan tas ut av drift over lengre tid slik at leveringssikkerhet i sone sør på best mulig måte opprettholdes under byggingen av nytt anlegg.

Etablering av de nye Espeland og Kismul vba. er også en forutsetning for å kunne komme i gang med utredning av Sædalen vba. sin plass i den framtidige vannforsyningen, se under Råvannskilder i Bergen kommune i et langsiktig perspektiv (6.3.6).

### 6.3.4 Vanndistribusjonssystemet

#### 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 vanndistribusjon. I denne sammenheng følger Bergen Vann tett opp alle relevante reguleringsplaner og prosjekter som igangsettes og da særlig store offentlige infrastrukturplaner og -prosjekter som bl.a. Bybanen til Fyllingsdalen, Bybanen til Åsane, E39 Svegatjørn - Rådal, E16/E39 Arna-Vågsbotn-Klauvaneset (Ringveg øst), E16/Vossebanen Arna-Stanghelle, Sotrasambanet m.fl., slik at vannforsyningstiltak og føringer iht. soneplaner m.m. blir samordnet med og innarbeidet i de øvrige infrastrukturplanene og -prosjektene.

### 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. 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.

| Ledningsmateriale   | Lagt i per. <1900<br>Totalt (m) | Lagt i per. 1900-1949<br>Totalt (m) | Lagt i per. 1950-1979<br>Totalt (m) | Lagt i per. >1980<br>Totalt (m) |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Asbest-sement       |                                 |                                     | 36 099                              | 22                              |
| Betong              |                                 |                                     | 4                                   | 399                             |
| Galvanisert stål    | 5                               |                                     | 514                                 |                                 |
| Glassfib. arm. ume. |                                 |                                     |                                     | 7 943                           |
| Glassfiber          |                                 |                                     |                                     | 244                             |
| Kopper              |                                 | 66                                  | 380                                 | 152                             |
| Kunstoffiber        |                                 |                                     |                                     | 2 906                           |
| Polyet, uspes       |                                 |                                     | 187                                 | 15 320                          |
| Polyet. høy dens    |                                 |                                     | 1 943                               | 50 284                          |
| Polyet. høy dens.   |                                 |                                     | 694                                 | 7 272                           |
| Polyet. lav dens    |                                 |                                     |                                     | 21                              |
| Polyet. 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                             |
| (tom)               | 19                              | 2 453                               | 2 311                               | 4 565                           |
| <b>TOTALSUM</b>     | <b>10 555</b>                   | <b>102 626</b>                      | <b>351 099</b>                      | <b>478 480</b>                  |
| Prosent av totalen  | 1,1 %                           | 10,8 %                              | 37,1 %                              | 50,5 %                          |

Tabell 6.4 Oversikt over ledningsmateriale og hvilke perioder rørene er lagt

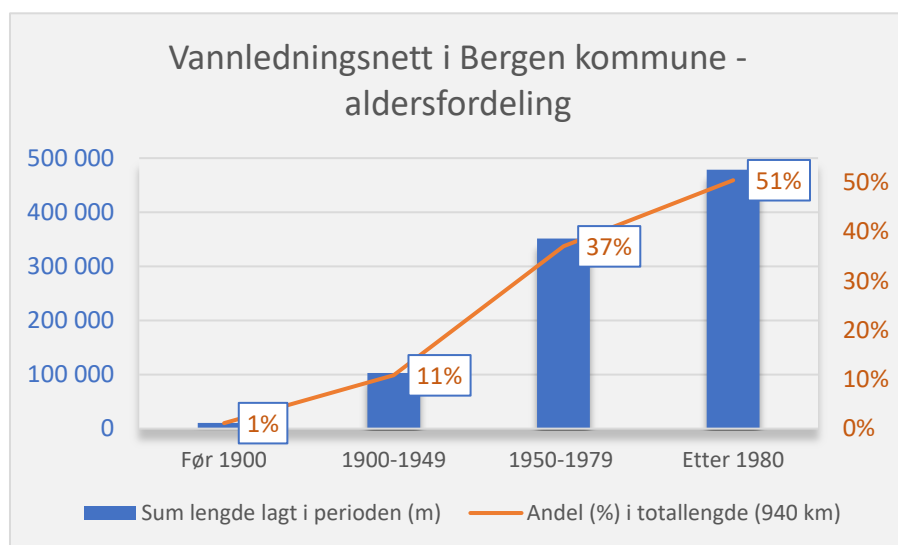


Fig. 6.2 Vannledningsnett i Bergen kommune – alderssammensetning. Vannledninger lagt fra ca. 1980 (51 %) og videre anses å ha levetid på minst 100 år.

### 6.3.4.3 Vanntrykk på ledningsnett

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 nattsenking av trykk og muligheter for optimalisering av eksisterende soneinndeling, som f.eks. lokale trykkøkingsstasjoner for høyestliggende områder etc.

### 6.3.4.4 Lekkasereduksjon

Det samlede lekkasjetapet er beregnet til ca. 27 % av total vannproduksjon på 29,8 mill. m<sup>3</sup> i 2023, dvs. ca. 8 mill. m<sup>3</sup> basert på et forbruk på 150 l/person/døgn og offentlig forbruk på 10 l/p/d.

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.

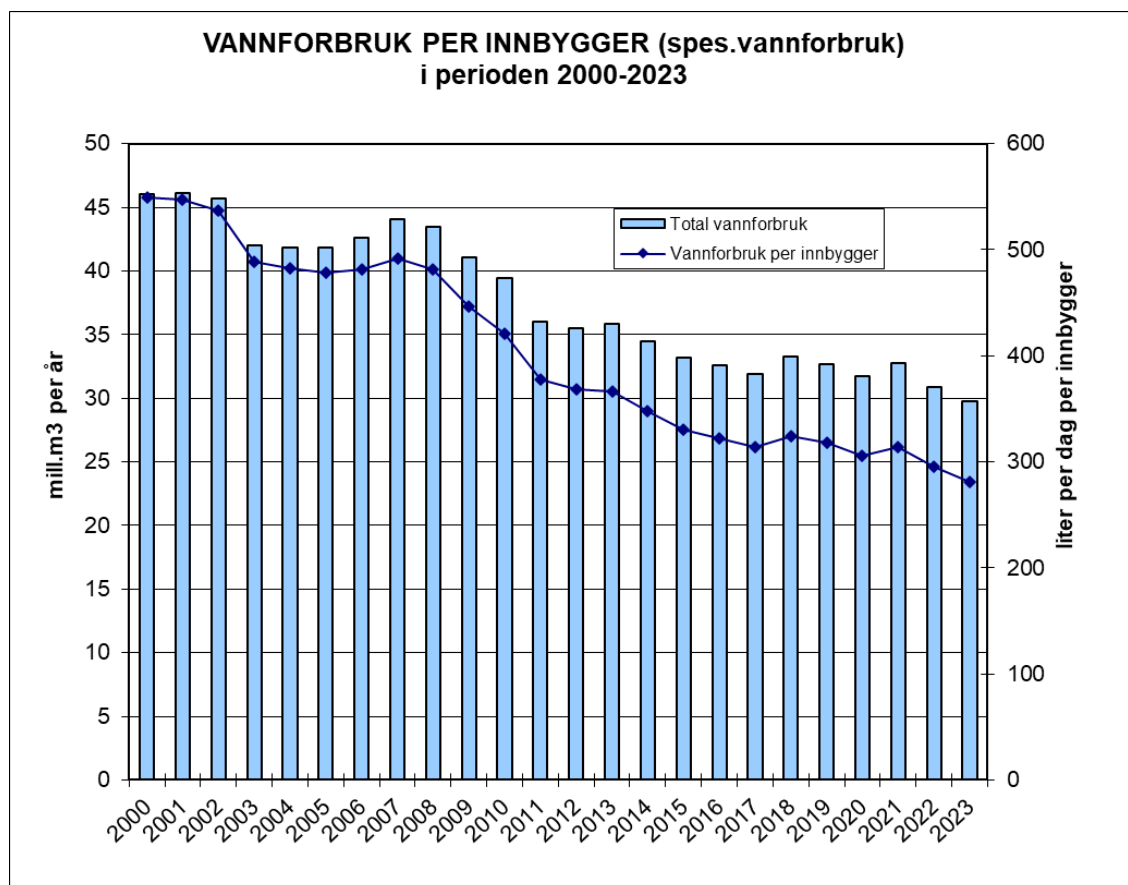


Fig. 6.3 Vannforbruk per innbygger i perioden 2000-2023

For kontroll med lekkasjer er det offentlige vannledningsnett i Bergen inndelt i 150 lekkasjekontrollsoner med totalt ca. 350 sonevannmålere. Sonemåling har vært praktisert siden 2008 og vært vesentlig for en vellykket lekkasjereduksjon. For å bedre lekkasjekontrollen vil flere målere bli installert, og nattsenking av trykk implementert ytterligere. I denne sammenheng er det siden 2020 etablert 33 nye vannmålerpunkter/lekkasjesoner i sone nord (Åsane – Arna), noe som har ført til bedre aktiv lekkasjekontroll i hele det området, og en lekkasjereduksjon på ca. 1,0 mill. m<sup>3</sup>/år i

sonen. Tilsvarende opplegg med fortetting av vannmålerpunkter er satt i gang i sone sør og blir også videreført i sone sentrum (samordnet med Bybanen til Åsane) og sone vest (samordnet med Sotrasambandet).

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 vannledningsnett 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 fra 1.1.2020 har også bidratt positivt til ytterligere reduksjon av lekkasjer på privat ledningsnett.

Arbeidet med lekkasjereduksjon er ressurskrevende og tar tid, og vi ser det derfor hensiktsmessig å sette både et kortsiktig (2028) og et langsiktig mål (2033), se under *Mål*. Det er viktig at det settes av nok ressurser til lekkasjesøking og utbedring dersom den gode utviklingen i vannforbruket skal fortsette.

#### 6.3.4.5 Husvannmålere

Årsgebyr for vann- og avløp i Bergen kommune er todelt og består av en abonnementsdel og en forbruksdel. Forbruksdelen 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. Kravet gjelder også installasjoner og innretninger som basseng, fontener, vannposter m.m. samt driftsbygninger på gårdsbruk. 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*.

Hovedplan for vannforsyning 2019 – 2028 påpeker behov for å utrede sammenheng mellom merkostnader og merarbeid i forhold til forventet reduksjon i vannforbruk ved innføring av husvannmålere. Dette som grunnlag for beslutning om eventuell innføring av husvannmålere i Bergen kommune.

Prinsippet om at vanngebyret den enkelte eiendom belastes med bør være styrt av målt vannforbruk er lett å forstå, og det gir vannet verdi og reduserer sløsing. Det er imidlertid viktig å vurdere om ressursene som innføring av private vannmålere krever står i forhold til gevinsten som oppnås i form av redusert totalt vannforbruk.

Det er ca. 5 340 vannmålere i drift i Bergen per mars 2024, hvorav ca. 465 er vannmålere til bolig og ca. 245 til bygninger med både bolig og næring. Noen av byggene har flere parallellkoblede vannmålere (2-5 stk.) som inngår i samme målepunkt – totalt antall målepunkt er ca. 4 400 stk. Vannmålerne eies av kommunen, men abonnenten må bekoste installasjonen. Vannmålerne har en normert levetid på ca. 12 år og må skiftes ut etter fastsatte intervaller, noe som er underlagt forskriftsbestemt riktighetskontroll ved uttrekk og stikkprøver. Bergen Vann følger opp og planlegger stikkprøver og utskiftningsintervaller og planlegger fysisk utskifting.

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. Lekkasjer kan dessuten oppdages hurtigere og bidra til redusert vannforbruk.

I perioden 2018 - 2020 var det stort fokus på lekkasjer og unødvendig forbruk. Følgende områder ble gjennomgått for å påse at vannmåler var installert:

- Havneområdene
- Fontener.
- Gravplasser.
- Marinaer.

Etter installasjon av målere har flere lekkasjer blitt avdekket og utbedret. I tillegg har kommunen startet ombygging av mange av byens fontener som ikke hadde resirkuleringsanlegg, ettersom en del av disse tidligere fikk vann direkte fra drikkevannsforsyningen.

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. Imidlertid er det slik at vannmålerne i hovedsak er montert inne i bygningen ved hovedinntaket. Lekkasjer som skjer på stikkledningen inn til bygningen vil derfor ikke kunne fanges opp, ettersom dette merforbruket ikke blir registrert i vannmåleren.

På landsbasis er det fortsatt et fåtall kommuner som har innført full vannmålerdekning for både næring og privatabonnenter. Den mest benyttede modellen er som i Bergen, med pålegg om installasjon av vannmåler for næring og frivillig for boligbygg.

Vannforbruk pr. person og døgn i en del kommuner som helt eller delvis har innført husvannmålere er vist i tabell.

| Beskrivelse            | Enhet             | Asker | Drammen | Moss | Sarpsborg | Trondheim | Øvre Eiker |
|------------------------|-------------------|-------|---------|------|-----------|-----------|------------|
| Spesifikk hush.forbruk | liter/person.døgn | 150   | 140     | 118  | 140       | 150       | 120        |
| Innbyggere m/vannmåler | % av innb.        | 100   | 99      | 100  | 89        | 87        | 99         |

Tabell 6.5 Forbruk pr. person i 2022 hos private abonnenter i bykommuner som har  $\geq 85\%$  installerte vannmålere hos husholdninger (kilde: Norsk Vann/bedreVANN - Kommunens benchmarkningsportal)

For Bergen kommune vil innføring av vannmålere i alle boliger 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 endring av den lokale gebyrforskriften.

Vannmålerne som var benyttet i Bergen kommune før 2018 er i hovedsak mekaniske målere hvor abonnenten har ansvar for årlig måleravlesing og innsending av målertall til Bergen Vann. I 2018 ble det innført smarte/fjernavleste vannmålere (drive-by) som også gir alarmer ved avlesning. Disse alarmene kan gi indikasjon på konstant stort eller lite forbruk (24t). I perioden 2018-22 ble det utført rutinemessig utskifting av store deler av målerparken. Ved inngangen til 2023 er 3 228 målere fjernavleste og kan gi slike alarmer, noe som bl.a. letter registrering, oppfølging og kontroll.

Det er fra 1.7.2023 innført strengere kontrollregime for vannmålere som danner grunnlag for vann- og avløpsgebyr. Justervesenet stiller her krav om årlig kalibrering av målerne. Rutiner for hvordan dette skal gjennomføres i praksis er under etablering. Årlige kontroller vil innebære en vesentlig kostnad som må dekkes av kommunen. Hvor store disse kostnadene vil bli er usikkert.

Bergen Vann har over tid arbeidet systematisk med å innhente saksrelevant informasjon, erfaringer, utfordringer og nøkkeltall for å legge til rette for en objektiv og kunnskapsbasert presentasjon av fakta til denne utredningen. I tillegg til intern utredning er det ved NMBU gjennomført en masteroppgave med tittel «Avgjerdsgrunnlag for mogeleg innføring av husvassmålere i Bergen kommune».

Gjennomførte utredninger oppsummeres i etterfølgende punkter:

- Prognose for lekkasjereduksjon i perioden 2024 - 2033 tilsvarer ca. 3,20 mill. m<sup>3</sup>/år, fra 8,0 mill. m<sup>3</sup> til 4,8 mill. m<sup>3</sup>, se under *Mål*. Så langt er det investert ca. 20 mill. kr for etablering av til sammen 78 nye vannmålere/lekkasjesoner på det offentlige nettet i sone nord og sone sør. Årlige driftskostnader anslås til ca. 2000 kr/måler, totalt ca. 160 000 kr. For gjenstående vannforsyningssoner i sentrum og vest antas behov for et tilsvarende antall målepunkter som det som er etablert til nå.
- Om det innføres krav om vannmålere hos alle boligeiendommer i Bergen, og det oppnås full vannmålerdekning i løpet av en 10 årsperiode, vil forventet reduksjon i forbruket tilsvare min. ca. 1,10 mill. m<sup>3</sup>/år og maks. 2,5 mill. m<sup>3</sup>/år. Relevante kostnader knyttet til kun installasjon og drift av 58 000 vannmålere etter dagens priser anslås som følger:
  - Kostnader for kommunen ved innføring av private husvannmålere:
    - Kommunikasjons-, analyse- og datasystemer samt tele-abonnement for vannmålerkommunikasjon: kr 1 740 000 årlig (30 kr/år x 58.000)
    - Kostnader for kjøp av vannmålere: kr 107 300 000 (1850 kr/måler x 58.000). Med dagens modell bekoster nemlig Bergen kommune vannmåler og denne kostnaden dekkes inn over årlig leie.
  - Kostnader for abonnenter:
    - Installasjonskostnader: ca. kr 870 000 000 (ca. 15 000 kr/måler x 58 000 vannmålere)
    - Vannmålerleie: kr 43 500 000 (750 kr/måler x 58 000) pr. år.

Med kostnadene som her skisseres anses det ikke som samfunnsøkonomisk forsvarlig å innføre krav om private vannmålere for alle, sett i forhold til antatt redusert forbruk.

- Om det innføres krav om vannmålere kun for nybygg er prognosen for antall installerte vannmålere og reduksjon i forbruket som vist i etterfølgende tabell.

| Reduksjon i forbruk og antall nye målere | 2033                  | 2050                   | Kommentar  |
|--|-----------------------|------------------------|--|
| Minimum 10 l/p/d:                        | 44 400 m <sup>3</sup> | 109 700 m <sup>3</sup> | Kostnader for installasjon av vannmåler bæres av tiltakshaver (12 000 kr/måler i nybygg) |
| Maksimum 23 l/p/d:                       | 102 000m <sup>3</sup> | 252 400 m <sup>3</sup> |  |
| Maks. antall nye målere ca.              | 5 960 stk.            | 14 740 stk.            |  |

Tabell 6.6 Prognose for installerte vannmålere og reduksjon i forbruk ved krav om målere for nye boliger.

En slik «nedskalering» - innføring av vannmålerordning for nye boliger vil medføre vesentlig mindre kostnader for kommunen til kjøp, drift og forvaltning enn innføring av full vannmålerordning, men forskriftsendring og administrative rutiner må like fullt etableres. Samtidig vil den nevnte skjerpingen av krav til kontroll av målere innebære en kostnadsøkning som kan bli vesentlig. Den enkelte private abonnent vil nok oppleve et slik krav som mindre tyngende, siden det vil være noe enklere å installere måler i et nytt bygg enn i en eksisterende bolig. På lang sikt kan forventet reduksjon i vannforbruk, jf. tabell over, være en del høyere pga. «tilskudd» fra eksisterende abonnenter som frivillig velger å gå over til vannmåler eller som får krav om vannmåler pga. vesentlig utvidelse av eksisterende bebyggelse e.l.

Innføring av krav om vannmålere for nybygg kan være et nyttig supplement til arbeidet med lekkasjereduksjon på det offentlige ledningsnettet og bidra til at vannforbruket kan holdes i sjakk og på lang sikt ikke overstiger ca. 30 mill.m<sup>3</sup>/år, se fig. 6.1 *Prognose for vannforbruk og befolkningsutvikling 2024 – 2050*. Slik Bergen Vann ser det er det imidlertid for mye

usikkerhet knyttet til kostnader og andre konsekvenser ved innføring til at Bergen Vann vil anbefale innføring av private vannmålere for nybygg på dette tidspunkt.

#### 6.3.4.6 Brudd- og lekkasjereparasjoner

Antall brudd har hatt en avtakende tendens de siste 10 år, noe som indikerer en forholdsvis stabil tilstand og utvikling i kvaliteten på ledningsnett. Antall lekkasjereparasjoner har imidlertid vært stabilt eller litt økende pga. økt lekkasjekontroll, f.eks. i sone nord.

Siden kommunal overtakelse av eierskap til stikkledninger fra 1.1. 2020 har reparasjon av disse økt, se kapittel om Myndighetsrollen.

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

#### 6.3.4.7 Fornyingsbehov

I drikkevannsforskriften § 15 *Distribusjonssystem og internt fordelingsnett* stilles krav om at «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 vannledningsnett i Bergen kommune som er harmonisert med tilsvarende fornyingsplan for avløpsnett. Planen legger opp til en gjennomsnittlig fornyingstakt på  $\geq 0,7$  % pr. år, med særlig fokus på rehabilitering og fornying av ledninger med høy risiko for skade (risikobasert fornyelse). Planen rulleres årlig slik at den også blir samordnet med andre offentlige og private utbyggingsplaner, der det er aktuelt med fornyingstiltak på eksisterende vannledningsnett.

Norsk Vanns rapport 259/2021 «Kommunalt investeringsbehov for vann og avløp 2021 – 2040» har estimert det nasjonale fornyelsesbehovet til 0,83 % av vannledningsnett i 2021 med økning til 0,93 % innen 2030. Vurderingene er utført av SINTEF som bygger på en vitenskapelig metode med analyse av lednings-nettets materialer, leggeperioden, diameter, grunnforhold m.m., som påvirker den faktiske levetiden. Denne metoden blir i løpet av 2024-25 implementert i analyseverktøyet *B for VA-nett* (Bærekraftig fornyelse av vann- og avløpsnett). Bergen Vann deltar aktivt i prosjektet og vil ta i bruk dette verktøyet.

I tidligere overordnede vurderinger av fornyelsesbehovet i regi av Norsk Vann og benchmarkingsverktøyet bedreVANN, som Hovedplan for vannforsyning 2019-28 refererer til, er det benyttet en forenklet metode for å kunne si noe om fornyelsesbehovet ut fra alder og funksjon. Ved bruk av denne metoden på 2022-dataene ville det nasjonale fornyelsesbehovet blitt beregnet til 0,98 %.

Som vist i fig.6.4 har vi i perioden 2005-2023 fornyet ca. 113 km av det totale vannledningsnett på ca. 950 km, i gjennomsnitt ca. 5,95 km per år, som gir en fornyelsestakt på ca. 0,63 % per år.

27 % (1,62 km per år) av ledningsfornyelsen er gjennomført med gravefrie løsninger (NoDig).

I perioden 2020 – 2023 var gjennomsnittlig fornying 7,23 km per år som tilsvarer 0,76 %, hvorav gravefrie løsninger (NoDig) utgjør ca. 25 % (1,81 km per år). Økningen i disse årene skyldes i stor grad deltakelse ved utbygging av andre store infrastrukturprosjekt som f.eks. bybanen til Fyllingsdalen. For å opprettholde denne fornyingstakten over tid kreves store ressurser, både organisatorisk og budsjettmessig.

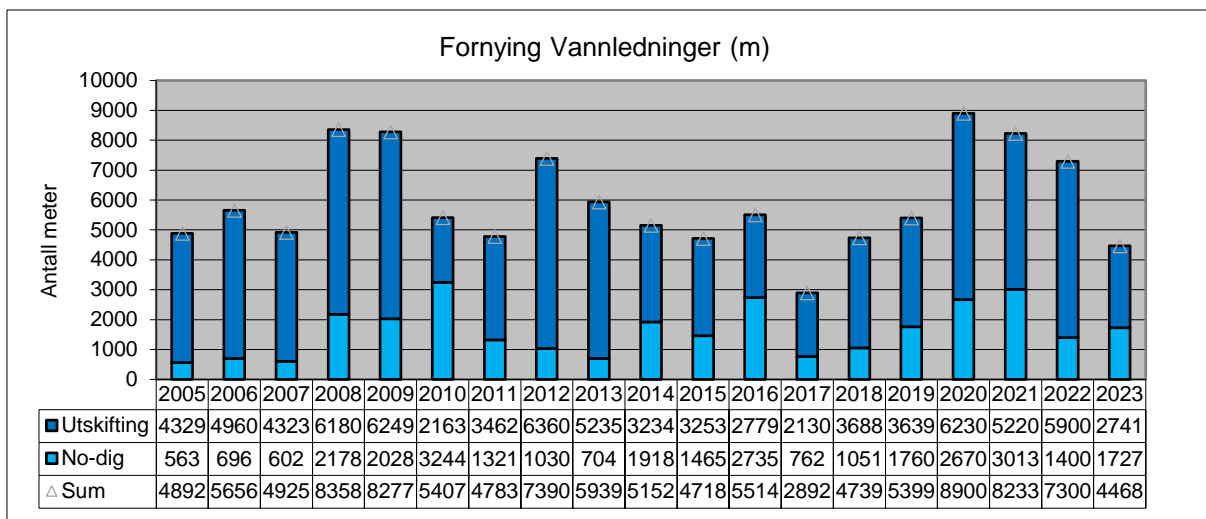


Fig. 6.4 Antall meter vannledning fornyet på det kommunale vannledningsnett i perioden 2005-2023.

I hovedplan for vannforsyning 2019-2028 er mål for gjennomsnittlig fornyingstakt satt til 0,70 % av vannledningsnett. Det målet er resultat av en forenklet analyse av eget fornyingsbehov utført i 2018. Denne analysen tar bl.a. utgangspunkt i at fornyingen som utføres ivaretar behovet for minst 100 års levetid, at det overalt er tilnærmet like grunnforhold, trafikkbelastning m.m. Det enkelte ledningsmateriales restlevetid er antatt som en lineær funksjon av levetiden som er erfart for samme ledningsmateriale og rørtype lagt i ulike tidsepoker (før 1900, 1900-49, 1950-79, etter 1980) Fornyng av vannledninger som er vurdert som mest kritiske er forutsatt gjennomført i tur og orden uten å tilpasse framdrift til muligheter for samarbeid med øvrige planlagte infrastrukturprosjekter e.l. som kan medføre synergieffekt med hensyn til kostnader og belastning for omgivelsene med støv, støy og trafikkomlegging osv.

I påvente av at «B for VA-nett» kommer til anvendelse slik at vår opprinnelige beregning av fornyingsbehovet på 0,7 % kan oppdateres, legger vi fremdeles denne fornyingstakten til grunn, og med en gradvis økning til 0,9 %, dvs. 8,5 km pr. år i 2030. Målsettingen forutsettes oppdatert i takt med utvikling av analyseverktøy og kunnskap.

For å få dette til ser vi behov for å bl.a. styrke ytterligere egne ressurser «øremerket» for fornyingsformål slik at andel av egen produksjon - egne fornyingsprosjekt, som ikke igangsettes pga. andre sine tiltak, utgjør minst 50 % ( $\geq 4,20$  km årlig).

Ved ellers like forhold er det et mål å prioritere gravefrie løsninger (NoDig) framfor konvensjonell graving.

I denne sammenheng er det også viktig å sikre tilstrekkelig og relevant fagkompetanse til å gjennomføre planlegging og oppfølging av drift, fornying og bygging av nye anlegg, noe som anses som en stor utfordring i årene framover for hele vannsektoren.

#### 6.3.4.8 Ledningsfornyng 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 fornyng av avløpsledninger og veier, samt annen infrastruktur som bybane, miljøløftet, mobilitetstiltak, 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 store fellesprosjekt kan nevnes Nøstet, Nordnes og Møhlenpris som er utført, Nygård som er under utførelse og Sandviken som utredes i 2024. Ved å gjennomføre prosjektene i fellesskap oppnås en koordinert utnyttelse av gategrunnen og redusert behov for graving senere. Stortingets kommunalkomiteé viste i sin innstilling til Kommuneproposisjon 2012 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 vandndistribusjonen, planlegges ytterligere utbygging av overføringsledninger, drikkevannsbassenger og ringsystemer, i henhold til gjeldende soneplaner og ROS.

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

For anlegg initiert i Hovedplan for vannforsyning 2019 – 2028 er status i 2024 slik:

#### **Sone nord, Åsane - Arna**

- Ny hovedvannledning Arna – Vågsbotn for å kunne forsyne sone nord, Åsane, fullt ut fra Espeland vannbehandlingsanlegg skal etableres
  - Delstrekning Fv237 Reinane er etablert i samarbeid med BaneNor i forbindelse med etablering av dobbeltspor og ombygging av Arna stasjon. Ferdigstilt i 2022.
  - Et skisseprosjekt for ledningsanlegget er utarbeidet og reguleringsarbeid for et høydebasseng på Gaupås, som inngår i overføringssystemet pågår.
- Høydebasseng på Stujordet (Arnatveit). Ferdigstilles 2024.

#### **Sone vest**

- Høydebasseng Kongshaugen/Mathopen ikke oppstartet. Forprosjekt for basseng Kjøkkelvik/Lyderhorn er ferdig. Oppstart reguleringsplan i 2024.
- «Flaskehals» på ledningsnett i nord-nordvest, Festeråsen – Kjøkkelvikdalen, utbedres for å oppnå tilfredsstillende toveisforsyning m.m. Ferdigstilles i 2024.
- Samarbeidet med Øygarden kommune om gjensidig reservevannforsyning utføres som del av Sotrasambandet. Ferdigstilles i 2027 – 28.
- Leveranse av reservevann fra Bergen kommune til Askøy. Det er utarbeidet et forprosjekt for overføringsledning fra Lyderhornbassenget til Askøy. Ledningen inngår i VA-rammeplan for en reguleringsplan i regi av VFK for gang-/sykkelveg langs Kjøkkelvikvegen.

#### **Sone sør**

- Reservevannforsyning fra Bergen kommune til Os kommune etableres i ny E39 Svegatjørn – Rådal. Ferdigstilt 2023.
- Ny innløpsledning fra Lyshorntunnelen til høydebasseng Stendafjellet. Ferdigstilt 2023.
- Overføringsledning i E39 mellom Bergen og Os fra krysset Fanavegen / Flyplassvegen til Nordås, videreføres til Fjøsanger for overføring av vann fra Kismul vannbehandlingsanlegg mot sentrumssonen. Ferdigstilt til Nordås i 2023. Ledning gjennom Nordåsvatnet er under planlegging i 2024.
- VA-anlegg Flesland-Kvitura videreføres til Grimstadholmen - Hope. Forsyning fra Søreide vurderes i forbindelse med opprustning av Grimstadvegen. Ferdigstilt strekning til Hope i

2023. Forsyning fra Søreide samordnes med VFK i samband med plan for oppgradering av Grimstadvegen.

### **Sone Sentrum**

- Ny overføringsledning Kronstad – Kanalveien – Kristianborg – Fyllingsdalen etableres. Ferdigstilt 2023.
- Ny overføringsledning/ringforbindelse etableres i sykkel tunnel Møllendalsveien – Kronstad/Bjørnsons gate. Ferdigstilt i 2023.

#### 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 byggteknisk forskrift (TEK 17).

Forskrift om brannforebygging § 21 pålegger kommunen å sikre tilstrekkelig vannforsyning til brannslokking fram til tomtegrenser i tettbygde strøk. I tettbygd strøk som etter risikokartlegging i henhold til § 14-16 viser seg å ikke ha nok slokkevann, 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 ledningsnettet ved store vannuttak og påfølgende risiko for innsug av forurenset grøftevann. Disse områdene har fokus i forbindelse med fornying av vannledningsnettet.

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.

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

Bergen Vann 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. Brannsikringsplanen gjelder for de definerte tolv tette trehusområdene.

Et av oppfølgingstiltakene i helhetlig brannsikringsplan var å etablere brannslangeposter i brannsmitteområdene i forbindelse med utbygging av bossnettet m.m. 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». Bergen Vanns bidrag har vært å legge fram vann til punkter for etablering av brannslangepostene samt påsett at brannslangepostene sikres mot tilbakeslagsstrømming. Etablering av selve postene, samt drift og vedlikehold, tilligger Bergen brannvesen.

Rentvannmagasinene i vannforsyningssystemet i Bergen kommune utgjør en reserve på ca. 1,5 – 2 døgn 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 Bergen Vann 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 Bergen Vann stiller krav om installasjon av vannmåler og 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 vandistribusjonssystemet.

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 (ringledninger) 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.

Med grunnlag i Bergen vannverks fem vannbehandlingsanlegg med god geografisk spredning, tas det utgangspunkt i dimensjonering av nødvannforsyning til én bydel med ca. 40 000 innbyggere. Følgende nødvannsutstyr er tilgjengelig:

- To konteinere som hver inneholder
  - 20 stativ for 1 m<sup>3</sup> plastbeholdere
  - 60 plastbeholdere på 1 m<sup>3</sup>
  - 4 950 plastposebeholdere på 10 liter
  - varmematter og isolasjon for vinterbruk.
- En 12 m<sup>3</sup> vannkonteiner med pumpeystem som kan transporteres med konteinerbil.
- 20 flyttbare tanker med volum på 600 – 1 000 liter.

Det er også etablert samarbeid med sivilforsvaret og vi har oversikt over deres tilgjengelige utstyr som kan disponeres i tilfelle behov for det. I en krise kan også sivilforsvaret kalle ut sine ressurser og mannskap.

Det er laget en plan for hvordan utlevering kan skje på kortest mulig tid. Sårbare abonnenter vil bli prioritert ved behov for nødvann. Dette må gjøres i samarbeid med Etat for helsetjenester.

### 6.3.6 Råvannskildene i Bergen vannverk i et langsiktig perspektiv

Jordalsvatnet og Sædalen vannbehandlingsanlegg sin plass i den framtidige vannforsyningen skal utredes, og i dette avsnittet presenteres noen aspekter som må ligge til grunn for en slik utredning.

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 og Stamskaret pumpestasjon. Leveranse av vann fra Jordalsvatnet innebærer dermed store pumpekostnader, i motsetning til Espeland vba. som leverer vann ved selvføll og dessuten produserer egen strøm.

Planlagt etablering av ny vannforsyning fra Espeland vba. til Åsane (ca. 2035), bl.a. via ny overføringsledning Arna - Gaupås - Vågsbotn og nytt høydebasseng Gaupås ( $\geq 15\ 000\ m^3$ ), vil legge til rette for forsyning av sone nord med store energibesparelser og styrke vannleveringssikkerhet i hele sonen. Leveringssikkerheten blir styrket ytterligere etter at planlagt ny overføringsledning fra Eidsvåg til Vågsbotn blir etablert, etter planen i samband med bygging av bybanen. Gjennomføring av de to planene, ny vannforsyning fra Espeland til Åsane og ny overføringsledning fra Eidsvåg til Vågsbotn, er viktige forutsetninger for at eventuell utfasing av Jordalsvatnet som permanent vannkilde kan utredes.

Sædalen vba. har en andel av totalproduksjonen i Bergen vannverk på bare ca. 6 %. Anlegget vil likevel kunne dekke vannbehovet knyttet til forventet befolkningsøkning fram mot 2050. De store svingningene i fargen på råvannet gir utfordringer i driften av vannbehandlingsanlegget. Det er også behov for å vurdere oppgradering av selve behandlingsprosessen, se kapittel Sikker vannforsyning – kvalitet.

Med utgangspunkt i drikkevannsforskriftens krav til leveringssikkerhet og distribusjonssystem (§ 9 og § 15), har Bergen Vann gjort en vurdering av hva nedlegging av Sædalen vannbehandlingsanlegg vil innebære:

- Det blir behov for kontinuerlig pumping gjennom flere pumpetrinn fra Svartediket, Espeland og Kismul vannbehandlingsanlegg til Sædalen vannforsyningsområde. Dette innebærer pumpeløfthøyder på 100-150 m og høyt energiforbruk,
- Det blir lange, hovedsakelig enveis overføringsstrekninger mellom enkelte pumpetrinn, dvs. at hele overføringsnettet med tilhørende pumpetrinn må ha tilstrekkelig kapasitet i alle overføringsledd og være i god tilstand for å ivareta minst like god leveringssikkerhet som før en evt. nedlegging av Sædalen vba.
- Rentvannsbassenget ved Sædalen VBA blir et «rent» høydebasseng med bassengvolum  $5\ 600\ m^3$  som tilsvarer ca. ett døgn reserve i forhold til dagens døgnforbruk/produksjon. På sikt kan bassengvolumet måtte økes for å opprettholde vannforsyning i tilfelle lengre utfall av tilførsel inn til pumpestasjonene som leverer til bassenget.

Bergen Vann anbefaler på denne bakgrunn å utrede nærmere alle aspekter ved en eventuell nedlegging av Sædalen vannbehandlingsanlegg. Utredningen må ses i sammenheng med behovet for oppgradering av behandlingsprosessen på anlegget, se kapittel Sikker vannforsyning – kvalitet, og behovet for rehabilitering av alle dammene for magasinene til anlegget. Nedlegging kan uansett ikke gjennomføres før både Espeland vba og Kismul vba er oppgradert.

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. Som fremhevet ovenfor, må fremtidig bruk av Jordalsvatnet vba og Sædalen vba vurderes nøye, da robustheten og leveringssikkerheten 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.

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, om det noen gang blir nødvendig. Prognosene for vannbehov må imidlertid følges tett, da denne typen utbyggingsprosjekter erfaringsmessig tar lang tid fra planstart til realisering.

## 6.4 Tiltak

### 6.4.1 Vannproduksjon og kilder

- Espeland vannbehandlingsanlegg skal oppdimensjoneres til maksimum produksjon 80 000 m<sup>3</sup>/døgn. Ferdigstilles i 2027.
- Kismul vannbehandlingsanlegg skal oppdimensjoneres til maksimum produksjon på 1 400 m<sup>3</sup>/time (33 600 m<sup>3</sup>/døgn) i tråd med konseptvalgutredning gjennomført i 2023/24. Fremtidig vannleveranse til Bjørnafjorden kommune og deres bidrag til oppdimensjonering av vannbehandlingsanlegget avklares.
- Jordalsvatnet vannbehandlingsanlegg sin plass i den fremtidige vannforsyningen utredes parallelt med etablering av ny vannforsyning til Åsane fra Espeland vannbehandlingsanlegg.
- Sædalen vannbehandlingsanlegg sin plass i den framtidige vannforsyningen utredes. Leveringssikkerhet, eventuell nedskalering og behov for oppgradering av behandlingsprosessen inngår i utredningen.

### 6.4.2 Vanndistribusjon

#### 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 nattsinking av trykk på enkelte deler av distribusjonssystemet.
- Ledningsfornyingsstakten økes fra 0,7 % av vannledningsnettet til 0,9 % per år innen 2030 (8,5 km/årlig), hvor av andel egne fornyingsprosjekt utgjør minst 50 % (≥4,2 km årlig).
- Innføring av private vannmålere for nye boliger skal vurderes som bidrag til å holde vannforbruket nede på lang sikt, men innføres ikke nå. Økonomiske og administrative konsekvenser utredes videre med utgangspunkt i grunnlag fra denne planen.

#### 6.4.2.2 Tiltak i henhold til soneplan nord, Åsane og Arna, og ROS-vanndistribusjon

##### Tiltak initiert i forrige hovedplan som videreføres/følges opp m.m. i denne planperioden

- Ny hovedvannforsyning mellom Arna og Vågsbotn for å kunne forsyne sone nord, Åsane, fullt ut fra Espeland vannbehandlingsanlegg skal etableres, innen 2035. Tiltaket vil gi tosidig vannforsyning til sone nord.
- Ny vannledning Eidsvåg – Vågsbotn, med avstikk til Tertnes, etableres innen 2035. Ledningen er planlagt bygget i ny gang-/sykkelveg. Om den ikke bygges etableres vannledningen i eget prosjekt.

##### Tiltak som initieres/planlegges i denne planperioden (Nye tiltak)

- Nye ringledninger
  - i Salhusvegen fra Ulsetstemma til Slettstølsvegen i planlagt gang- / sykkelveg.

- Breistein – Ytre Arna i planlagt gang-/sykkelveg.
- Vågsbotn – Tellevik/Hordvik gjennom ny E39 Nordhordlandstunnel.
- Ny overføringsledning Asko-krysset – Arnadalsflaten – Reinane.  
Ledningen er del av planlagt vannforsyning fra Espeland til Åsane og bidrar til forbedring av overføringskapasitet. Ledningen bygges trinnvis – samordnes med øvrige tiltak/planer.

#### 6.4.2.3 Tiltak i sone vest iht. soneplaner vest og sør-vest og ROS-vanndistribusjon

##### Tiltak initiert i forrige hovedplan som videreføres i denne planperioden

- Overføring av vann fra Kismul vannbehandlingsanlegg til sone vest skal styrkes ved etablering av ny vannledning gjennom Nordåsvatnet til Fjøsanger (fra vannledningen som er anlagt i ny E39 Svegatjørn-Rådal) og videre gjennom Løvstakken i bybanetraséen til Fyllingsdalen.  
Gjenstående delstrekninger:
  - Nordås – Fjøsanger gjennom Nordåsvatnet. Tilknytning til forsyningsledning fra Espeland.
  - Fjøsanger - Mindemyren i planlagt gang-/sykkelveg. Gjennomføres i egen regi dersom gang-/sykkelveg ikke utføres.
- Høydebasseng i områdene Kongshaugen/Mathopen og Kjøkkelvik/Lyderhorn skal utredes.
- Forsyning fra Svartediket til Lyderhorn og Gravdalsfjellet høydebasseng via Damsgård, Holafjell og Liavannet pumpestasjoner, skal utredes og testes.
- «Flaskehalsen på ledningsnettet i nord-nordvest, Festeråsen – Kjøkkelvikdalen, utbedres for å oppnå tilfredsstillende toveisforsyning, og dermed bedre forsyningsikkerhet og branndekning til sonen. Ferdigstilles i 2024.
- Samarbeidet med Øygarden kommune om gjensidig reservevannforsyning gjennomføres som del av Sotrasambandet. Ferdigstilles i 2027-28.
- Leveranse av reservevann fra Bergen kommune til Askøy. Forprosjekt er startet opp i 2023 som del av samarbeidsprosjekt med VFK i samband med arbeid knyttet til reguleringsplan for gang-/sykkelveg i Kjøkkelvikveien.

##### Tiltak som initieres/planlegges i denne planperioden (nye tiltak)

- Det skal utredes behov for å etablere ny pumpestasjon (PST) og eventuell oppdimensjonering av ledningsanlegg i Fyllingsdalen for å øke overføringskapasitet fra ny ledning i bybanetunnelen og videre til sone vest gjennom Gravdals- og Lyderhornsbasseng.
- Pumpestasjon Loddefjord skal rehabiliteres - samordnes med planlagt nytt høydebasseng i Kjøkkelvikdalen (145 moh.).

#### 6.4.2.4 Tiltak i sone sør iht. soneplan sør-vest og ROS-vanndistribusjon

##### Tiltak initiert i forrige hovedplan som videreføres i denne planperioden

- VA-anlegg Flesland - Kvitura - Grimstadholmen – Hope som er ferdigstilt i 2023 videreføres som ringforbindelse fra Søreide. Samordnes med plan for opprusting av Grimstadvegen (VFK). Dette vil gi tosidig vannforsyning til området.
- Høydebasseng i Storrinden-område utredes/konkretiseres for å øke reservevannkapasiteten i sonen. Reguleringsplanarbeid for HB Varden/Svartaberget som er startet opp i 2023/24 videreføres, og bassenget med tilhørende ledningsanlegg bygges i hovedplanperioden.
- Redusert trykk i deler av sone sør/vest hvor trykket normalt er høyere enn 80 mVS, vurderes for å redusere lekkasjenivået i sonen. Likeså vurderes å etablere flere lokale trykksoner innenfor sone sør/vest i område Kismul – Straumeveien. Samordnes med planlagt etablering av nytt høydebasseng ved Kismul vba, se punkt under.

#### Tiltak som initieres/planlegges i denne planperioden (nye tiltak)

- Nytt høydebasseng ved Kismul vba etableres slik at totalt bassengvolum og overføringskapasitet til Hamre og Stendafjellet høydebasseng økes. Samordnes med planer om oppgradering av Kismul vba slik at det nye høydebassenget også blir brukt som framtidig rentvannbasseng for det nye vannbehandlingsanlegget.
- Basseng ved Krokeide for å forbedre leveringssikkerheten skal utredes.
- Styrking av leveringssikkerhet og branndekning i Øvre Sædalen forsyningsområde som hører til PST Renen - PST Øvre Sædalsvegen - HB Natlandsfjellet, skal utredes.

#### *6.4.2.5 Tiltak i sone sentrum og ROS-vanndistribusjon*

#### Tiltak initiert i forrige hovedplan som videreføres/følges opp m.m. i denne planperioden

- Eksisterende vannledning i Møllendalsveien legges om ved at det etableres ny sjøledning i Store Lungegårdsvannet mellom Fløen og Florida. Oppstart høsten 2024, ferdigstilling 2025.
- Ny overføringsledning i bybanetraséen fra Eidsvåg til Vågsbotn Tiltaket vil styrke leveringssikkerheten til sone nord fra sentrum. Se tiltak under sone nord – Åsane.
- Eksisterende gammelt ledningsnett i og langs bybanetraseen fra sentrum til NHH fornyes i samband med bybaneutbyggingen (innarbeidet i reguleringsplaner for bybanens delstrekninger 1-3).

#### Tiltak som initieres/planlegges i denne planperioden (nye tiltak)

- Nytt høydebasseng for Løvstakksiden skal utredes med tanke på å styrke leveringssikkerhet.
- Ringsystem sammenkoblet i Kanalveien for å styrke overføringskapasiteten fra Landås og sentrum gjennom bybanetunnelen til Fyllingsdalen/Oasen og videre til sone vest gjennom Gravdals- og Lyderhornbassenget etableres.

## 7 Vassdragsanlegg (dammer og vannveier)

### 7.1 Innledning

Bergen Vann har ansvar for ca. 80 vassdragsanlegg. Med vassdragsanlegg menes dammer/demninger og kanaler, samt tunneler, rør og ledninger som leder vann i tilknytning til kraftproduksjon. Disse anleggene omfattes av vassdragslovgivningen, som inkluderer egne forskrifter om både sikkerhet og internkontroll.

De fleste vassdragsanleggene til Bergen Vann er etablert i forbindelse med vannforsyning, enten av kommunen, eller av private der kommunen senere har tatt over vannforsyningen.

Alle vassdragsanlegg skal klassifiseres i en av fem konsekvensklasser basert på skadepotensialet ved brudd, svikt eller feilfunksjon. Konsekvensklassen avgjør hvilke krav som stilles til både anlegget og anleggseieren, der konsekvensklasse 4 utløser de strengeste kravene. I motsatt ende finner vi konsekvensklasse 0, som er forbeholdt anlegg med ubetydelige bruddkonsekvenser. Disse omfattes kun av noen få enkeltbestemmelser, bl.a. om sikringstiltak mht. allmenheten.

Bergen vann har ansvaret for totalt 42 vassdragsanlegg i konsekvensklasse 1-4, inkludert 2 vannveier i tilknytning til kraftproduksjon ved Espeland vannbehandlingsanlegg. De 40 dammene i konsekvensklasse 1-4 demmer opp til sammen 30 vann, hvorav 12 inngår som vannkilder i dagens vannforsyning.

| Klasse | Antall |
|--------|--------|
| 4      | 5      |
| 3      | 14     |
| 2      | 9      |
| 1      | 14     |

*Tabell 7.1 Antall registrerte vassdragsanlegg i konsekvensklasse 1-4 som Bergen Vann har ansvaret for. De øvrige anleggene er vurdert å være i konsekvensklasse 0 grunnet ubetydelige bruddkonsekvenser.*

### 7.2 Mål

Fremme sikkerheten ved vassdragsanleggene i Bergen kommune og forebygge skade på mennesker, miljø og eiendom. Målet oppnås ved å overvåke, drifte og vedlikeholde av anleggene på, samt gjennomføre av damfornyinger og andre risikoreducerende tiltak ved behov.

### 7.3 Status

I samsvar med Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) gjennomføres rutinemessig tilsyn og revurdering av alle vassdragsanlegg i konsekvensklasse 1-4. Periodiske tilsyn gjennomføres minimum én gang i året, og hovedtilsyn minst hvert 5. år.

Vassdragsanleggene revurderes av uavhengige, kvalifiserte fagpersoner minst hvert 15. år. Revurderingen er en grundig undersøkelse og tilstandsanalyse som skal klarlegge om anlegget har et tilfredsstillende sikkerhetsnivå. Revurderingen skal dokumenteres med en rapport som sendes NVE for godkjenning, sammen med forslag til eventuelle tiltak med tilhørende fremdriftsplan.

For å ivareta kravet om revurderingsintervall er det lagt opp til et gjennomsnitt på ca. 2-4 nye revurderinger per år de neste 15 årene. Disse revurderingen er grunnlag for det videre arbeidet med fornying av vassdragsanleggene.



Per 2024 er 38 av de 42 registrerte vassdragsanleggene i konsekvensklasse 1-4 revurdert. De fleste av disse revurderingene har konkludert med at anleggene ikke har tilstrekkelig høyt sikkerhetsnivå, og at anlegget må fornyes dersom det fortsatt skal være i drift.

I perioden siden forrige hovedplan har Bergen Vann fornyet to dammer ved Munkebotvatnet og fire dammer ved Storavatnet (Store Løvestakkvann) i Fyllingsdalen. Ingen av disse dammene inngår i dagens vannforsyning, men magasinene ligger i viktige turområder og benyttes til bading og rekreasjon.

#### 7.4 Tiltak

Bergen Vann plikter å gjennomføre de tiltakene som er nødvendige for at dammene våre skal oppfylle kravene i damsikkerhetsforskriften. Alternativt må dammene legges ned. Bergen Vann utreder både fornying og nedlegging som mulige alternativer der det er behov for tiltak på dammene.

Fornyning av gamle dammer medfører store kostnader og store klimagassutslipp. I mange tilfeller vil det også føre til økte naturinngrep på grunn av behov for utvidelse og opprustning av anleggsveier. Samtidig er det bare rundt 1/3 av de oppdemte vannmagasinene våre som fortsatt inngår i vannforsyningen. De øvrige magasinene benyttes kun til rekreasjonsformål, eller holdes nedtappet i påvente av tiltak på dammene. Flere av damanleggene har en betydelig kulturmiljøverdi, og hensynet til dette skal tillegges vekt ved vurdering av tiltak og eventuell nedlegging.

Bergen Vann har utarbeidet en plan for rehabilitering av vassdragsanlegg 2020-2030, der det legges opp til tiltak på følgende dammer i hovedplanperioden:

| Vassdragsanlegg          | Vassdrag              |
|--------------------------|-----------------------|
| Dam Storediket           | Mulevassdraget        |
| Dam Skredderdalen        |                       |
| Dam Gamsebotstjørna      | Gaupåsvassdraget      |
| Dammer Storevatnet       | Storemøllenvassdraget |
| Dam Sandviken            |                       |
| Dam Eidsvåg              | Jordalsvassdraget     |
| Dam Espeland             | Arnavassdraget        |
| Dam Nordre Gløvrevatnet  | Nesttunvassdraget     |
| Dammer Søre Gløvrevatnet |                       |
| Dammer Stemmevatnet      |                       |
| Dammer Ulvvatnet         | Sagstadvassdraget     |
| Dam Milastemma           | Salhusvassdraget      |
| Dam Rundhaugstemma       |                       |
| Dam Baugtveitstemma      |                       |
| Dam Skitnetjørna         | Gravdalsvassdraget    |
| Dammer Tennebekktjørna   |                       |
| Dam Liavatnet            |                       |

Tabell 7.2 Vassdragsanlegg der det er planlagt tiltak i hovedplanperioden.

Bergen Bystyre har truffet vedtak om delvis nedleggelse av dam Storediket. I tillegg legger tiårsplanen for rehabilitering av vassdragsanlegg opp til at dammene Sandviken, Eidsvåg og Espeland også skal legges ned i hovedplanperioden. Bergen Vann ønsker også å utrede om det er flere av dammene på listen som kan være aktuelle for nedleggelse. Dette gjelder i hovedsak dammer som ikke vil inngå i den framtidige drikkevannsforsyningen i Bergen.

## 8 Myndighetsrollen

### 8.1 Innledning

Bergen Vann forvalter de offentlige VA-anleggene i Bergen, og er myndighet for de private ledningene. Skal vi sikre en helhetlig og god vann- og avløpstjeneste er det vesentlig at ledningsnettet 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, se fig. 8.2. Mange huseiere er ikke kjent med det vedlikeholdsansvaret de har for 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 rolle som eier av det kommunale nettet, og vi utøver myndighet overfor våre abonnenter og deres private ledninger.

### 8.2 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 benchmarkingsystem.
- Færrest mulig stengninger på offentlig nett grunnet feil/mangler på private nett.
- 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.
- Fornyng 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.

### 8.3 Status

#### 8.3.1 Nye anlegg

Bergen kommune har et godt utbygget vann- og avløpsnett og bygger ikke lenger ut nye anlegg i egen regi i samme omfang 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 Kommunedelplan for overvann, 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 gjort ved at det er utarbeidet en kommunedelplan med tema overvann for Bergen kommune.

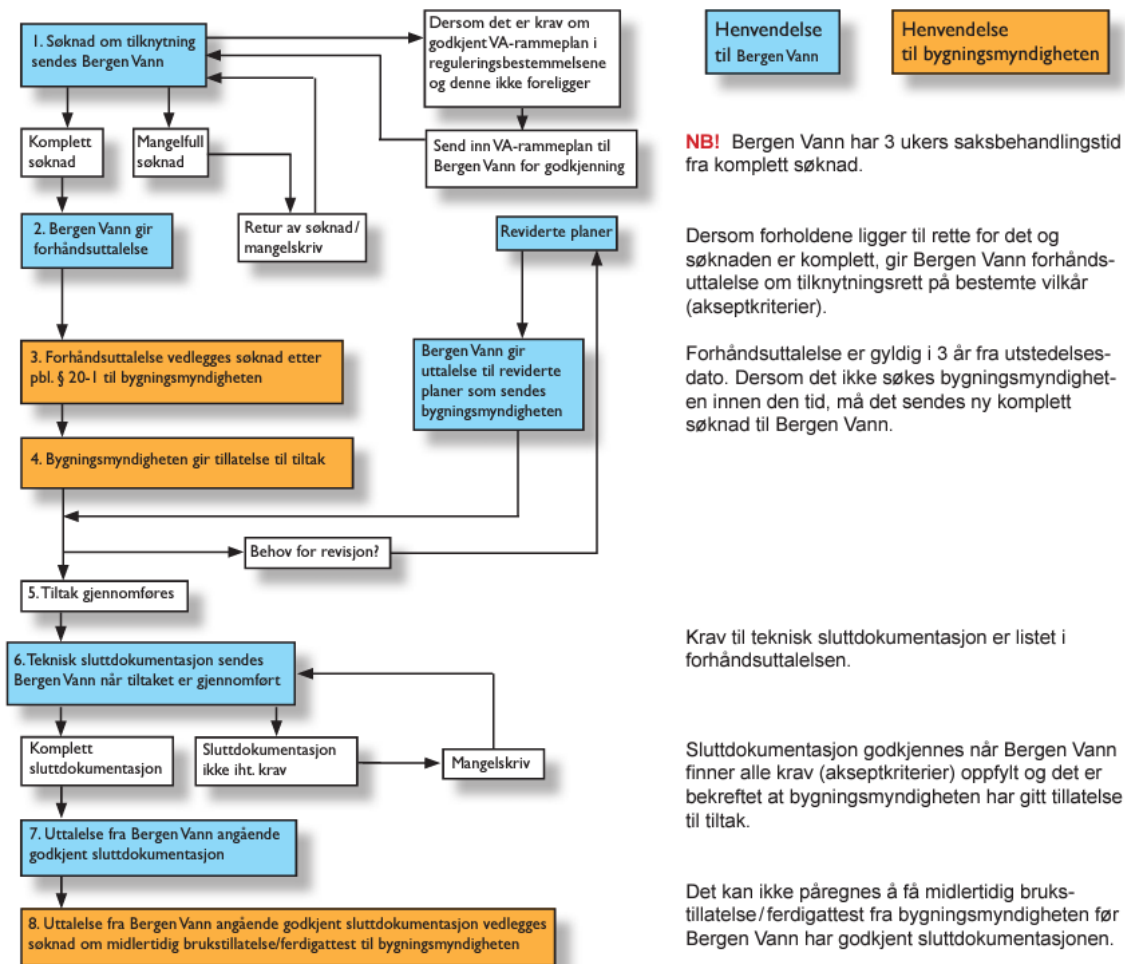
Når nye utbyggingsfelt utvikles er det i hovedsak private utbyggere som tilrettelegger vann og avløpsanlegg. Det gjelder både private stikk og fellesledninger samt hovedledninger som skal overtas til kommunal drift og vedlikehold. Med hjemmel i Plan og bygningsloven § 18-1 krever vi

opparbeiding og kommunal overtakelse av hovedledninger for vann og avløp og hovedanlegg for overvann.

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 Bergen Vann. Bergen Vann uttaler seg som eier av anlegget som det skal knyttes til. Samarbeidet med plan- og bygningsetaten fungerer slik at Bergen Vann ivaretar det VA-faglige gjennom forhåndsuttalelsen. Bygningsmyndigheten tar så forhåndsuttalelsen med i sine vedtak. Sluttdokumentasjon skal være godkjent for private ledninger, og offentlige ledninger 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 8.1 som beskriver søkeprosessen for tiltak på private ledninger er et eksempel hentet fra veilederen.

### Søknad om tillatelse til tiltak private ledning



**NB!** Det er ikke tillatt å sette i gang tiltaket før det foreligger forhåndsuttalelse fra Bergen Vann og tillatelse til tiltak fra bygningsmyndigheten.

Figur 8.1 Søknadsprosess for tiltak på private ledninger ved 1 trinns søknad.

### 8.3.2 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.

Det er under etablering en Norsk Vannstandard som på sikt kan erstatte Bergen kommunes VA-norm. Bergen Vann ser fordeler ved å knytte eget regelverk opp mot Vannstandard, men det kan være nødvendig å beholde enkelte krav fra dagens VA-norm for å vareta lokale forhold

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 utstyrs kvalitet.

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.

### 8.3.3 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.

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-/fett utskillere, se også kapittel om forurensningskilder
- Fornyning 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 forurensningsloven, 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 forurensning, 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 minirensanlegg. Godkjent slamavskiller kan tillates i mindre følsomt område ved utslipp til sjø.

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, drift og vedlikehold av ledningsanlegget, grøftetrasé og ledningsdimensjon, om det eventuelt er gjennomført overtakelsesforretning etter plan- og bygningsloven, samt om det foreligger andre offentlige dokumenter som dokumenterer eierskap av ledningsnett. 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 oppfylte må vi vurdere kvaliteten på anlegget. Dersom det er behov for oppgradering før overtakelse, må kostnaden tas av nåværende eiere.

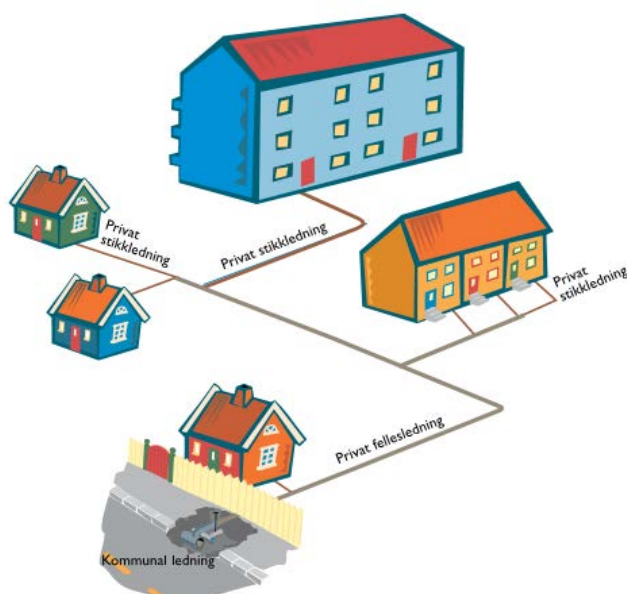
Som hovedregel overtas ikke anlegg som betjener mindre enn ca. 30 boenheter.

Det oppdages også ledninger gjennom generell saksbehandling der vi stiller spørsmål ved om eierskapet som er registrert på ledningen i kartverket er riktig. Ut fra arkivmaterialet og kriterier nevnt over endres eierskapet til det undersøkelsene viser. Informasjon om vurdereringen lagres på ledningen i VA-databasen.

#### 8.3.4 Private stikkledninger

##### Definisjoner:

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



Figur 8.2 Private stikkledninger

### 8.3.5 Fornyning av private stikkledninger

Når vi utfører arbeid på de offentlige ledningene bør det samtidig utføres fornyning 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 fornyning 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 fornyning 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. Etter at vi overtok ansvaret for stikkledninger i offentlig vei (1.1.2020) er dette en naturlig del av kommunen sitt ansvar. På denne måten sikrer vi en helhetlig fornyning av ledningsanleggene i gaten. Kostnadene for fornyingen i den trafikkerte delen av offentlig vei dekkes av kommunen. Utenfor kjørebane må huseier ta ansvar for fornyingen selv. Når vi fornyer offentlige ledninger med gravefrie – metoder og huseier kan gjøre tilsvarende dekker kommunen de meterne som er i kjørebane. Da skal prisen på kommunens del av stikkledningen skal være avklart før arbeidene starter.

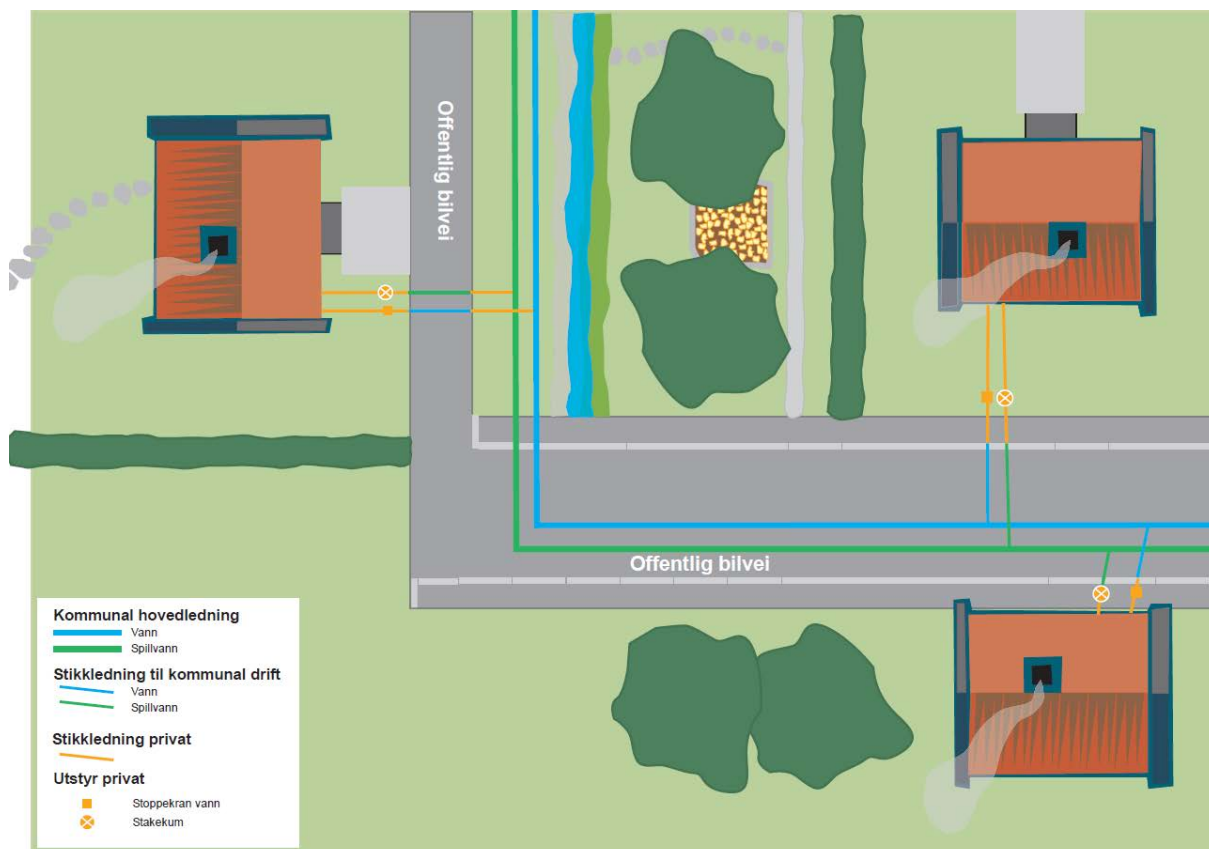
Fornyning av private ledninger krever en betydelig innsats i form av dokumentasjon, informasjon og saksbehandling. De fleste abonnentene våre er imidlertid ansvars- og miljøbevisste og de ønsker å holde sine anlegg i orden når de er gjort oppmerksom på mangler ved sine anlegg. Når tilstrekkelig arbeid er lagt ned i forkant, god informasjon er gitt og huseiere får nødvendige oppfølging underveis, oppnår vi gode resultater.

### 8.3.6 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.

I vedtaket av gjeldende hovedplan i 2019 ble det besluttet at Bergen kommune, som den andre kommunen i landet – etter Stavanger, fra 1-1-2020 skulle overta ansvaret for stikkledninger i offentlig vei. Begrunnelsen for dette var 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 vegeiere 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. Det er også en klar motivasjon å få utbedret særlig vannlekkasjer raskere for å få ned vanntapet. Kommunen har bedre mulighet og kompetanse til dette enn den enkelte huseier, og en sikrer en likebehandling av stikkledninger i offentlig vei.

Før Bergen kommune overtok ansvaret for stikkledningene ble det klarlagt rammer og omfang for overtakelsen, og dette er presisert i Sanitærreglementet. Siden overtakelsen er det innarbeidet en forvaltningspraksis på området.



Figur 8.3 Skisse som viser eierskap.

Prinsipper for fordelingen mellom offentlig og privat ansvar er vist i figur 10.3. Overtakelsen er begrenset til den mest trafikkerte delen av veien, selve kjørebanelen. Det vil si at overtakelsen ikke gjelder fortau, gangvei, torg, allmenninger mm. Det er opp til kommunens skjønn å fastsette hvor den nye overgangen mellom privat og offentlig eierskap skal gå, jfr. Sanitærreglementet for Bergen kommune pkt.3.11.

### 8.3.7 Kostnad ved overtakelse av eierskap

I forkant av overtakelsen i Bergen ble kostnadene vurdert. Stavanger som hadde hatt praksisen en stund hadde estimert en økning i gebyrene på 5 %, men erfaringen deres tilsa at økningen var mindre og at det hadde bidratt til redusert lekkasjetap.

I Bergen gjorde vi tilsvarende beregninger for å se på kostnadene ved overtakelse. Dette ble beregnet med to ulike metoder. Den ene baserte seg på antall meter stikkledninger og en antatt årlig fornyelse og kom til en økt årlig kostnad på ca. 15 mill. kr for vann og avløp. Den andre baserte seg på antall lekkasjer siste 3 år og hvor mange av disse som lå i offentlig vei. En estimert pris på utbedringen gav en økt årlig kostnad på 12 mill. kr for vann og avløp.

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

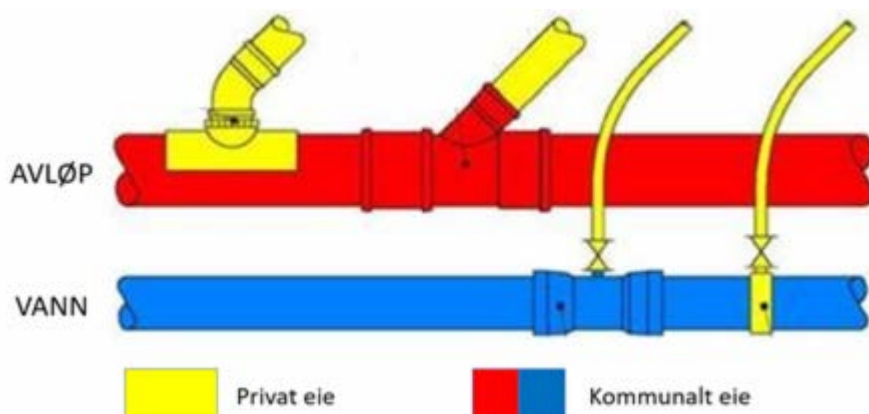
De faktiske kostnadene ved overtakelsen har vist seg å ligge under det som var antatt. I snitt utgjør overtakelsen 0,8 % økning i gebyr, noe som er i størrelsesorden 80 kr pr. år for både vann og avløp.

|       | 2020             | 2021             | 2022             | 2023             | 2024           | Totalsum          |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|
| Vann  | 5 333 227        | 4 544 124        | 2 718 504        | 3 951 285        | 118 583        | 16 665 723        |
| Avløp | 1 472 731        | 538 785          | 1 432 548        | 2 675 446        | 140 281        | 6 259 792         |
| Sum   | <b>6 805 958</b> | <b>5 083 869</b> | <b>4 151 053</b> | <b>6 626 731</b> | <b>258 865</b> | <b>22 926 475</b> |

Tabell 8.1 Kostnader til stikkledninger i vei etter overtakelsen.

### 8.3.8 Forvaltningspraksis for stikkledninger i offentlig vei.

I forkant av overtakelsen og i tiden etter har det vært jobbet med hvordan eierskapet til stikkledningene i vei skal forvaltes. Huseiere er fremdeles ansvarlig for sine ledninger fram til offentlig hovedledning i all hovedsak, men unntaket nå er at kommunen tar ansvar i offentlig vei der vi anser dette som rimelig. Generelt prinsipp for eierskap er vist i skissen under:



Figur 8.4 Eierskap til påkoblingspunkt på kommunal ledning, Bilde: Illustrasjon: Håheim, 2008

Det skal ikke være en stor fordel for huseiere som er tilknyttet i offentlig vei da dette strider med prinsippet om likebehandling. Det å vedlikeholde sine stikkledninger er en kostnad som huseiere må påregne på samme måte som de ellers vedlikeholder sine bygg. En utfordring er at de fleste huseiere ikke vet hvor stikkledningene går og tilstanden på dem. Dette er imidlertid huseierne sitt ansvar og kommunen hjelper til med dokumentasjon så sant den finnes i kommunens arkiver/kartverk. Bergen Vann sitt kartverk blir bedre og bedre, men er avhengig av at private aktører sender inn all relevant informasjon for registrering.

Overtakelsen er begrenset til den trafikkerte delen av kjørebanelen. Det vil si at overtakelsen ikke gjelder fortau, sykkel-/ gangvei, torg, allmenninger, utenfor kjørebanelen mm. Det er opp til kommunen å vurdere overgangen mellom privat og offentlig ledning. Det kan graves i ytterkant av mange offentlige veier uten at dette er en uforholdsmessig stor belastning for huseier.

Hovedmotivet for å overta stikkledninger i offentlig vei var å få ned vanntapet ved at vannlekkasjer ble utbedret raskere. Dersom det er en lekkasje i den trafikkerte delen av veien så graver og utbedrer Bergen Vann denne. Overtakelsen har avdekket en del andre problemstillinger som har vært nødvendig å avklare og få en ensartet praksis på.

Overtakelsen gjelder stikkledningen og dens bruk på overtakelsestidspunktet. Dersom huseier får et annet behov som krever utbedring av stikkledningen i vei er dette en kostnad huseier selv må dekke. Dette kan for eksempel gjelde oppdimensjonering for å sprinkle bygg eller økt antall boenheter. Viser det seg at stikkledningene er over sin levetid kan disse bli krevd oppgradert for å tåle økt bruk.



Det er mange eldre stikkledninger i Bergen med manglende vedlikehold. Galvaniserte (stål) vannledninger gror til innvendig og dette fører til mindre tverrsnitt for vannet. I tillegg kan anboringer 'gro', noe som fører til mindre vanngjennomstrømning ut fra hovedledningen. For å ha en kostnadseffektiv fornying av stikkledninger i vei vil disse bli fornyet samtidig med de offentlige hovedledningene. Huseiere kan ikke påregne at det graves på enkeltledninger grunnet dårlig vanntrykk. Informasjon om slike ledninger blir samlet og tas med i vurderingen når fornyingsplanene lages.

En annen problemstilling er frost og ledninger som ikke er lagt i tilstrekkelig frostfri dybde. Kommunen går ikke inn og graver eller tiner stikkledninger i offentlig vei dersom disse er frosset.

Åpenbare feil på VA anlegget som er klare brudd på sanitærreglementet fra før overtakelsen er fremdeles de private sitt ansvar.

Lekkasjer der murer og private konstruksjoner er over eller nær inntil stikkledningene er fremdeles et privat ansvar. Eksempelvis:

- I saker der ledningen ligger under en privat mur er denne fremdeles huseier sitt ansvar da dette klart er utenfor kjørebanelen. Det bør da i størst mulig grad graves fra privat eiendom for å nå til ledningen. Dersom det blir nødvendig å grave i kjørebanelen blir dette huseiers ansvar.
- I saker der det er etablert konstruksjoner tett inn på ledningen, som vil kunne påvirkes av utbedring, er dette et privat ansvar. Der kommunen gjør arbeid i veien vil dette arbeidet stanse et stykke fra konstruksjoner. Hvor langt unna må avgjøres ut fra hvilken konstruksjon og hvordan denne er fundamentert, men eksempelvis ca. 1 meter avhengig av leggedybden til ledningen.

Disse begrensingen gjøres da kommunen ikke kan stå ansvarlig for eventuelle skader på konstruksjoner nær stikkledningene som er etablert før overtakelsen fant sted.

Avklaring av hva som ikke faller inn under overtakelsen:

- Overvannsledninger
- Sprinklerledninger. For kombinerte vannledninger med både forbruksvann og sprinkleranlegg deles kostnaden 50/50 mellom kommunen og huseier for delen som ligger i kjørebanelen.
- Lekkasje som ligger i annen infrastruktur i tilknytning til bilveien som sykkelvei, fortau, gangvei, torg, allmenninger mm.
- Privat utstyr i kummer i veibanen f.eks. reduksjonsventiler, stoppekraner, lufterventiler, vannmålere mm. Disse er en del av det private nettet og kan vedlikeholdes uten graving og er fremdeles huseiers ansvar.
- Oppdimensjonering. Dersom det er behov for større dimensjoner på stikkledninger oppgraderes disse for huseiers kostnad og vedlikeholdes av kommunen etterpå.
- Tining av frosne rør.
- Ledninger som er utenfor kjørebanelen, men der det må graves i vei for å komme til denne. Typisk eksempel her er lekkasjer i fortau og under en forstøtningsmur til eiendom.
- Ledninger som ligger tett inn på private konstruksjoner og der utbedringen vil kunne påvirke disse. Eksempel er murer som grenser helt i veien.

## 8.4 Tiltak

- Øke bevisstheten om drift og vedlikeholdsansvar for eget ledningsnett hos våre abonnenter. Vi vil lage informasjonsmateriell og kjøre kampanje for å informere om huseieres vedlikeholdsplikt til egne anlegg.

- Bergen Vann 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.
- Vurdere innføring av uavhengig trykktesting av vannledninger som Bergen Vann skal overta.
- Videreutvikle digital plattform (Entreprenørportalen) for søknader og samhandling med bransjen. Her blir dokumenter tilgjengelig og brukerne får oversikt over sine resterende oppgaver f.eks. innlevering av sluttdokumentasjon.
- 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 Bergen Vann.
- Redusere vannforbruket i Bergen ved å få utbedret vannlekkasjer hurtigere, særlig lekkasjer på private stikkledninger. Øke fokus på lekkasjesøk og raskere saksgang. Kortere reparasjonstid er det mest effektive for å redusere vanntap.
- Utbedring/etablering av hovedstengeventiler på private ledninger der stenging av offentlig nett er nødvendig for å vedlikeholde det private nettet.
- 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.

## 9 Beredskap

### 9.1 Innledning

#### 9.1.1 Vannforsyning

Vann er vårt viktigste næringsmiddel og trygt drikkevann er grunnleggende og en forutsetning for god helse fastslås det av Regjeringen i Folkehelsemeldinga (Meld. St.15 2022-2023). Både forbrukerne, myndighetene og samfunnet generelt stiller derfor strenge krav til produksjon av drikkevann og kvaliteten på det. Vannverkene har ansvar for å levere vann av tilfredsstillende kvalitet som er helsemessig trygt, klart og uten merkbar lukt, smak eller farge, jf. drikkevannsforskriften § 5, 1. ledd. Vannverkene har også ansvar for å levere vann i tilstrekkelige mengder uavhengig av årstid, uvær og andre forhold som kan inntreffe.

Drikkevann regnes som så viktig at et helt eller delvis bortfall av vannforsyning anses å kunne gi konsekvenser for nasjonale og regionale tryggingssinteresser. Trygg vannforsyning er derfor definert som en grunnleggende nasjonal funksjon i sikkerhetsloven (Lov om nasjonal sikkerhet).

Vannforsyning og avløpshåndtering regnes også som kritisk infrastruktur og blant de viktigste samfunnsfunksjonene (DSB, 2016). Dette stiller krav til beredskap.

Det er definert strenge beredskapskrav for vannforsyning. Lov om helsemessig og sosial beredskap og drikkevannsforskriften pålegger vannverkseierne å gjøre nødvendige beredskapsforberedelser. Vannverkene skal regelmessig gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyse) i tråd med lovkrav for å vurdere risiko og identifisere og avdekke hendelser og sårbarheter som kan føre til ekstraordinære belastninger for virksomheten (jf. Sikkerhetsloven § 4-2, Folkehelseloven, Drikkevannsforskriften § 6 om farekartlegging og § 11 om beredskap, lov om kommunal beredskapsplikt).

Basert på ROS-arbeidet er vannverkene forpliktet til å utarbeide beredskapsplanverk for å sikre levering av tilstrekkelig drikkevann i ordinær fredstid, samt også under kriser, katastrofer og krig. Dette presiseres ytterligere i forskrift 23.07.2001 nr. 881 om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeid som sier at vannverkseier har plikt til å utarbeide beredskapsplan etter lov om helsemessig og sosial beredskap (helseberedskapsloven).

Vannverkseier skal kunne håndtere hendelser som kan true leveringstryggheten og vannkvaliteten. ROS-arbeidet skal følges opp ved at man gjennomfører nødvendige og tilstrekkelige forebyggende tiltak for å sikre barrierer og robusthet i forsyningen mot uønskede hendelser, samt at man også har på plass konsekvensreducerende barrierer for å redusere skadeomfang dersom uønskede hendelser likevel skulle inntreffe.

Virksomheten skal sørge for at personell som er tiltenkt oppgaver i beredskapsplanverket har fått tilstrekkelig beskyttelsesutstyr, opplæring og trening i beredskapsplanverk og beredskapsutstyr samt at de øves jevnlig. Det skal også skje evaluering og revisjon av planverk samt kompetansetiltak etter øving og etter større og alvorlige hendelser for å sikre kontinuerlig forbedring av beredskapen.

Totalberedskapskommisjonen har kartlagt beredskapssituasjonen i Norge og kom i 2023 med forslag til nødvendige forbedringer på flere områder i sin rapport NOU 2023:17 *Nå er det alvor - Rustet for en usikker fremtid*. I rapporten er det flere kapitler som omhandler og treffer oss i VA-bransjen som drikkevannsforsyning, klimatilpasning og håndtering av naturfare, elektronisk kommunikasjon og digital sikkerhet.

Totalberedskapskommisjonen påpeker at vi med hensyn til forsyningssikkerhet lever i en stadig mer digital, kompleks, uoversiktlig og global verden. De siste årene har man opplevd urolige tider med krig i Europa. Det er et skjerpet utfordrings- og trusselbilde og dette gir konsekvenser og flere

sårbarheter. I 2023 la regjeringen frem meldingen «*En motstandsdyktig helseberedskap – Fra pandemi til krig i Europa*». Meldingen peker på en rekke utfordringer Norge må gripe tak i, og trygg vannforsyning er ett av områdene som fremheves. I tillegg opplever vi klimaendringer som vil kunne gi oss mer ekstremvær. Flom, havnivåstigning, tørke, brann, strømsvikt og forurensing kan påvirke vår evne til å opprettholde stabil forsyning.

### 9.1.2 Vassdrag

På vassdragsområdet er det strenge krav til beredskap. Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) har bestemmelser om beredskap i § 2-3. I første ledd her fastslås det at vassdragsanlegg i konsekvensklasse 2, 3 og 4 skal ha beredskapsplan for situasjoner som kan volde betydelig fare for mennesker, miljø eller eiendom.

Som grunnlag for beredskapsplan for vassdragsanlegg, skal det foretas en analyse av risiko og sårbarhet knyttet til anlegget og driften av det, og denne skal videre baseres på utførte dambruddsbølgeberegninger. For mer informasjon, se kapittel om vassdragsanlegg.

### 9.1.3 Avløp

Klimaendringer kan true samfunnssikkerheten og sette liv og helse i fare. Dette slås fast i NOU 2023:17 *Nå er det alvor. Rustet for en usikker fremtid*. Klimaprognoiser tilsier at det er nødvendig å styrke arbeidet med å forebygge konsekvensene av klimaendringer og bygge en robust beredskap for å kunne håndtere eventuelle ekstremværehendelser og alvorlig naturfare. Det er avgjørende at vi har en hensiktsmessig innrettet og dimensjonert beredskap for å begrense tap av liv og helse og materielle skader når naturhendelser inntreffer.

I ht. sivilbeskyttelsesloven skal den enkelte kommune kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen. Dette omfatter også naturhendelser. Bergen Vann vil arbeide aktivt med å kartlegge naturfare og gjennomføre ROS-analyser på avløpsområdet og deltar også i Bergen ROS. Klimaprognoiser tilsier varmere, villere, våtere vær både i hyppighet, intensitet og mengde. Vi må som kommune kunne tilpasse oss mer uvær, kraftig nedbør og økt problem med overvann, endringer i flom, jordskred og flomskred samt havnivåstigning og stormflo. Vi samarbeider med og støtter NVE sin kartlegging av naturfare og veiledning til kommunene om overvannshåndtering. Dette arbeidet må styrkes for å øke robustheten i eksisterende avløpssystemer. For Bergen er urban overvannshåndtering og klimatilpasning viktige satsningsområder.

Bergen Vann samarbeider med Plan- og bygningsetaten og Bymiljøetaten for å sikre at kommunedelplan for overvann, ROS-analyser og farekartlegginger innarbeides som integrert del i all arealplanlegging og kommunens planbehandling

Klimaendringer kan også gi økt havnivåstigning og hyppigere stormflo-situasjoner. Kartlegging av havnivåstigning, modellering av ulike scenarioer og gjennomføring av ROS-analyser er viktig arbeid. For å redusere risiko vurderes og gjennomføres ulike sannsynlighetsreducerende og skadebegrensende tiltak. Se også kapittel om klimatilpasning.

## 9.2 Mål

- Beredskap innen VA-sektoren skal ha være organisert og dimensjonert for å håndtere driftsforstyrrelser og andre situasjoner på en effektiv måte.
- Det skal gjennomføres jevnlig ROS-analyser og farekartlegging på aktuelle områder for å identifisere og vurdere mulige risikoer. Den overordnede ROS-analysen for Bergen kommune, Bergen ROS 2024, skal følges opp.

- Basert på ROS-analyser bør etaten gjennomføre beredskapsanalyse for å velge ut de dimensjonerende hendelsene samt oppdatere beredskapsplanverket og tilpasse aktuelle aksjonskort og funksjonskort og beredskapstiltak.
- ROS-analyser og beredskapsanalyse skal også ligge til grunn for anskaffelse av nødvendig beredskapsutstyr og sikringstiltak (fysisk, elektronisk, digital sikring av VA-anlegg).
- Etter større og alvorlige hendelser samt etter øvelser skal det gjennomføres evaluering. Identifiserte behov fra evalueringer skal følges opp med tiltak som revisjon av beredskapsplanverket, kjøp av beredskapsutstyr, sikringstiltak samt opplæring av personell.
- Personell som inngår i vakt, skal ha nødvendig kompetanse og opplæring i beredskapsplanverk og beredskapsutstyr samt jevnlig øvelser slik at man sikrer at alle i vakt er i stand til å kunne håndtere de beredskapssituasjoner som kan oppstå.
- Det skal være på plass gode beredskapsavtaler for å sikre jevn og tilstrekkelig leveranse av varer, tjenester og utstyr nødvendig for drikkevannsforsyningen. F.eks. kjemikalier, komponenter ol. Dette inkluderer også nødvendige samarbeidsavtaler med aktuelle samarbeidspartnere.
- Reservedeler og utstyr som kreves for å sikre akutt beredskap skal være tilgjengelig på eget lager eller hos leverandør i Bergen.
- Basert på ROS og sikringpolicy skal det gjennomføres sikringstiltak.

## 9.3 Status

### 9.3.1 Organisering av beredskapen i Bergen Vann

Bergen Vann har ansvar for beredskap innen vannforsyning og avløpshåndtering. Etaten har en vaktentral som er en døgnbemannet formidlingssentral av meldinger, enten disse kommer fra overvåkingssystemer, ansatte eller publikum. Den er kommunens kontaktpunkt mot befolkningen etter normal arbeidstid. Vaktentralen sitter fysisk i Samfunnssikkerhetens hus (SSH) og har tett samarbeid med Etat for samfunnssikkerhet og beredskap i Bergen kommune. Her er gjensidige samarbeidsavtale og god dialog ved hendelser. Det er også god dialog med hensyn til forebyggende tiltak når det er meldt ekstremvær. Flomvarsel fra NVE og andre deles raskt og det gjennomføres forebyggende tiltak i henhold til planverk i de ulike beredskapsenheter. F.eks. rensk av løv, oppbemanning mannskap mm.

Den operasjonelle beredskapen i Bergen Vann utøves av driftspersonell i avdeling Vannforsyning og i avdeling Avløp og miljø. Det er alltid personell på vakt i vaktordning på vann-, avløps- og overvannsområdet som kan rykke ut for å reparere ledningsbrudd eller håndtere andre forhold som krever raskt tilsyn/utbedring. Det er tett samarbeid mellom disse og Vaktentralen.

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 i tråd med gjeldende beredskapsplanverk for Bergen Vann. Beredskapsgruppen ledes ved mindre hendelser av operativ beredskapsleder i avdeling Vannforsyning og ved større hendelser av etatsdirektør. Beredskapen i Bergen Vann styrkes med relevante fagpersoner ut fra aktuell hendelse.

Ved større og alvorlige hendelser som haster, tas det raskt kontakt med overordnet beredskap i kommunen. Saken vil da håndteres av vaktgående krisestab, ledet av vakthavende kommunaldirektør inntil ansvaret kan overføres til linjen til videre håndtering.

Bergen Vann har øvelsesplan som angir hvilke øvelser som skal gjennomføres årlig. Det er etablert en øvingsgruppe som skal sikre at vi både planlegger, gjennomfører og evaluerer flere større og mindre beredskapsøvelser på ulike scenario. Dette styrker kunnskapen hos personell og gir jevn forbedring i organisasjonen.

### 9.3.2 Samvirke og samarbeid

Bergen Vann samvirker og samarbeider tett med aktuelle samarbeidspartnere ut fra type scenario. F.eks. er det nært og jevnlig samarbeid både i ROS-arbeid, men også ved hendelser og øvelser med Mattilsynet, smittevernoverlegen, Brannvesenet, Bymiljøetaten osv. Noen av aktørene har også en tilsyns- og veiledningsfunksjon for Bergen Vann, f.eks. Mattilsynet og Statsforvalteren.

Bergen Vann benytter Nasjonal vannvakt ved behov. 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. Vi er også med i bransjesammenslutninger som Norsk Vann. Også i slike forum er beredskap viktige tema som bidrar til felles forbedring og nytte. For eksempel er det etablert både fagartikler og rapporter innen tema ROS-analyser, sikringsarbeid og beredskapsplanarbeid i regi av Norsk Vann.

Bergen Vann er også med i andre ordninger som KraftCert som er et nasjonalt samarbeidsorgan på sektornivå for kraft, petroleum, prosessindustri og va-sektoren innen cyberrespons. KraftCert yter bistand ved digitale sikkerhetstrusler og er med i den nasjonale beredskapsorganisasjonen. Kritisk infrastruktur kan være mål for sabotasjehandling, og endringer i teknologi og økt grad av digitalisering og tette koblinger gjør IKT-tjenester, strøm- og økonomi-infrastruktur sårbar.

### 9.3.3 ROS-analyser og beredskapsplanverk

I vårt kvalitets- og miljøledelsessystem BkKvalitet er det utarbeidet egen prosess for beredskap. Det er gjennomført samsvarsvurdering for å sikre at denne og våre prosedyrer på området er i tråd med lover og overordnede retningslinjer for beredskap. Det gjennomføres jevnlig konkrete ROS-analyser i tråd med krav i drikkevannsforskriften og veileder til denne. I tillegg til de scenarioer som er angitt her som obligatoriske, utføres det også en rekke andre risikoanalyser ut fra det som identifiseres som potensielle sårbarheter og mulige uønskede hendelser som kan skje. Det gjennomføres også en helhetlig ROS-analyse på hele vannforsyningsområdet. Bergen Vann deltar i og har gitt innspill i Bergen kommunes overordnede Bergen-ROS frem til 2030 ledet av etat for samfunnssikkerhet og beredskap. De mest relevante analysene der er

- Forurensning av drikkevann på vannledningsnett.
- Svikt i vannforsyning.
- Dambrudd klasse 2-4.
- Akutt forurensning på miljø.
- Flom/overvann.
- Stormflo og økende havnivå.

For mer detaljert informasjon om funn henvises til rapporten for [Bergen ROS 2024](#).

Videre er det gitt innspill til og ses til Fylkes-ROS og sentrale nasjonale risikovurderinger og rapporter.

Ved ROS-analyser i vårt ledelses- og kvalitetsstyringssystem vurderer vi hvilke uønskede scenarioer /farer og hendelser som mulig kan skje, og hvordan vi er rustet i dag til å stå imot disse dersom de skulle inntreffe. Det kartlegges nøye hvilke forebyggende barrierer som allerede er på plass mot uønskede hendelser, og hva som er på plass av skadereduserende barrierer skulle en uønsket hendelse likevel skje. Gap mellom dagens situasjon og ønsket situasjon avdekkes og forsøkes dekket med tiltak og planer. Tiltak meldes i kvalitetssystem og følges opp av ansvarlige. Vi vurderer jevnlig hvilke forbedringstiltak vi ytterligere kan få på plass og hvilken restrisiko man må kunne tolerere eller leve med.

Det vil ikke være mulig å minimere all risiko. Noe restrisiko må man leve med. Hvor «grensen» går vurderes kontinuerlig og det tilstrebes at restrisiko skal være på et akseptabelt og så lavt nivå som mulig.

#### 9.3.4 Opplæring, trening og beredskapsøvelser

Å ha nok kompetente medarbeidere er helt avgjørende for å sikre god beredskap. Det er krevende å beholde og rekruttere personell til nøkkelfunksjoner i Bergen Vann og med et til tider stramt arbeidsmarked og mangel på personell med kompetanse innen våre kjerneområder må vi jobbe godt videre med å tiltrekke oss nødvendig personell innen vannforsyningen. For ansatte som inngår i vannforsyningen og vaktordning legges det vekt på å gi god opplæring og trening slik at de har den nødvendige kompetanse til å håndtere daglig forsyning samt både mindre og mer alvorlige hendelser som kan oppstå. Det vil være viktig å tenke backup og sikre at det alltid er noen i organisasjonen som har kompetanse skulle kritisk nøkkelpersonell slutte eller gå av med pensjon. Kompetanseoverføring og å spre kunnskap vil være viktig.

Jevnlig øving på beredskap er grunnleggende for å være robust og beredt den dagen noe uventet skulle skje. Vaktlag som jobber på ledningsnettet øves jevnlig i og med mindre hendelser som akutte stenginger og vannledningsbrudd. Dette er nyttige erfaringer som gjør dem rustet til å håndtere også større hendelser. Likevel må man øve på både større og mer sjeldne, uventede hendelser, samt samtidig i flere ulike hendelser. De må sikres jevnlig øving også på ulike typer scenarioer, men ikke minst også i det å ha kunnskap om tilgjengelig beredskapsutstyr og bruk av disse samt beredskapsplanverket og de ulike aksjonskort tilknyttet de ulike scenarioer. En beredt organisasjon vil håndtere mer enn en uforberedt organisasjon dersom uventede hendelser oppstår. Man må derfor jevnlig bygge opp robusthet hos personell til å også håndtere det uventede.

#### 9.3.5 Avtaler og beredskapsutstyr

Bergen Vann har i dag ulike beredskapsavtaler for leveranse av nødvendige varer, utstyr og tjenester. Svikt i forsyning på alt fra kjemikalier til reservedeler og komponenter vil være kritisk for vannforsyningen og må unngås. Man er avhengig av import fra utlandet på noen typer varer. Pandemi og uroligheter i verden de senere årene har også vist at man kan få svikt i produksjon, transportproblemer eller manglende kapasitet. Økende avhengigheter mellom og innad i ulike sektorer samt urolige forhold i verden kan påvirke enkeltfaktorer som er avgjørende for jevn leveranse. Det er viktig at vi har oversikt over våre kritiske leverandører og sikrer gode og langsiktige kontrakter med forsyningssikkerhet, lager, responstid og prioritet i leveranse som kritisk infrastruktur. Her vil vi samarbeide ved behov med både Norsk Vann, og andre kommuner.

Det er også viktig at vi identifiserer og sikrer oss tilstrekkelig beredskapslager av kritiske varer og utstyr og at vi har god oversikt og logistikk på vårt beredskapsutstyr. Vi har kjøpt inn og har i dag i eget eie en del beredskapsutstyr som nødaggregat, vanntanker, slangeutlegg ol. Det vurderes ut fra kartlegging av nødvannsforsyning og behov til enhver tid om man skal øke mengden av disse opp mot den risiko man ser. For eksempel for å dekke større samtidige hendelser i ulike deler av Bergensområdet. Evaluering etter hendelser og øvelser er viktige bidrag inn i dette kartleggingsarbeidet.

#### 9.3.6 Sikringspolicy

Etter drikkevannsforskriftens § 10 skal vannverkseier sikre at vannbehandlingsanlegget og alle relevante deler av distribusjonssystemet er tilstrekkelig fysisk sikret, og at alle styringssystemer er tilstrekkelig sikret mot uautorisert tilgang og bruk. Norsk Vann har laget et godt verktøy for

etablering av sikrings-policy for vannforsyningen i sin rapport «Sikring av vannforsyning mot tilsiktede uønskede hendelser, 229/2017». Vi ser til denne og på grunnlag av denne rapporten har en arbeidsgruppe utarbeidet et forslag til sikringspolicy med konkrete angitte sikringsnivå for vannforsyningen i Bergen kommune i 2023. Dette inkluderer vannbehandlingsanlegg, bassenger og andre viktige installasjoner på vannledningsnettet. Se kapittel Trygg vannforsyning - kvalitet.

I arbeidet er det også sett til Sikringshåndbok for sikring av eiendom, bygg og anlegg mot terror, sabotasje, spionasje og annen kriminalitet utgitt av Forsvarsbygg. Arbeidet er avgrenset til fysisk og elektronisk perimeter- og områdesikring samt fysisk og elektronisk skallsikring. Det dreier seg om sikring av styringssystem mot uautorisert tilgang og bruk, herunder tilgangsstyring av informasjon om anlegg.

Sikringsarbeidet vil bli kontinuerlig vurdert og videreført i årene fremover ut fra den til enhver tid gjeldende risikovurdering. Det utføres kartlegging for å se på dagens sikrings situasjon for alle anlegg, hvor det er sikkerhetshull og hvordan man kan tette gapet mellom dagens situasjon og ønsket situasjon, samt hvilke element som skal sikres, hvor sikring skal være, hvilket sikringsnivå man skal legge seg på samt hvilke tiltak som skal sikres først etter prioritet ut fra risiko- og kost-/ nytteperspektiv. Dette vil være et kontinuerlig arbeid i årene fremover. Jevnlig vedlikehold av etablerte sikringstiltak og vurdering av kvalitet og nivå på disse vil også være en del av arbeidet fremover. Her ser vi også til hva andre sammenlignbare vannverk har gjort og til retningslinjer og anbefalinger fra overordnede myndigheter med hensyn til skallsikring.

#### 9.3.7 Egenberedskap, informasjon og krisekommunikasjon

I arbeidet med farekartlegging er oversikt over sårbare abonnenter en viktig del av dokumentasjonsunderlaget. Vi har register over de mest sårbare abonnentene (sykehus, pleie- og helseinstitusjoner, barnehager og utvalgte næringsmiddelprodusenter). Dette er innarbeidet i telefonvarslingssystemet vårt og de sårbare abonnentene prioriteres først både ved SMS-utsendelse og ved tildeling av nødvann ved behov.

Det kan, særlig ved store omfattende og akutte hendelser ta noe tid før vi er på plass med nødvann eller igjen er i stand til å forsyne abonnentene med trygt vann. Dersom det er mange sårbare abonnenter som berøres må vi også prioritere hvem av disse som får nødvann først ut fra hensyn til liv og helse. Da må abonnenter være i stand til å klare seg noen timer i mellomtiden.

Nasjonal beredskapsmyndighet har kampanjer for å få den norske befolkningen til å bedre sin egenberedskap. Lagring av vann er noe av de som særlig blir pekt på. For å dekke grunnleggende behov i en uke blir man rådet til å lagre 20 liter vann per person. Informasjon og oppfordring til mer egenberedskap er et arbeid som også bør gjelde næringslivet. Bedrifter som f.eks. frisører som jobber med ulike bleke-/fargemidler bør ideelt ha en viss mengde vann lagret slik at de ved behov kan skylle ut etsende stoffer av håret på kunder raskt dersom vannet plutselig forsvinner i kranen ved vannledningsbrudd.

Vi ser at det er behov for at VA-bransjen og vi i Bergen Vann jobber med opplysende og holdningsskapende informasjon både overfor private og næringslivet med hensyn til egenberedskap. Mange tar for gitt at man alltid har tilstrekkelig drikkevann eller vann i kranen, og de tenker ikke over hva de gjør når vannet forsvinner eller om det forsvinner med en viss varighet. Her har vi et stort arbeid foran oss både i å få ut informasjon samt orientere ulike grupper om hvordan de best kan sikre seg. For eksempel har vi hatt dialog med ulike sårbare grupper om hva de kan gjøre. Mange er også usikre på dette med hvordan man lagrer drikkevann, hvor lenge det kan lagres og lignende. Vi viser her til mye god informasjon fra Mattilsynet og andre som nasjonal beredskapsmyndighet.



Informasjon og kunnskapsdeling opp mot private hjemmelshavere, næringsliv og innbyggere blir viktig også på avløpsområdet. Huseiere må få informasjon så de kan gjøre tiltak og slik redusere/unngå flomproblemer eller skape overvannsproblemer på egen eller naboeiendommer nedstrøms. Her kan vi som fagetat bistå både inn mot arealplanlegging, men også med tips og råd der bygg allerede er oppført. Eksempelvis at huseiere fjerner løv, sikrer infiltrasjon og fordrøyning av vannet på egen tomt, planter busker/planter som tåler flom. Det blir viktig at alle og enhver får kunnskap og kan bidra med sitt.

## 9.4 Tiltak

- Sikre avklaring av og godt samsvar mellom beredskap og ansvar i virksomheten.
- Planlegge for forsyning av nødvann dersom det ikke er mulig å levere nok helsemessig trygt drikkevann gjennom det ordinære forsyningssystemet.
- Oppdatere og ajourholde beredskapsplaner samt det utstyr som er nødvendig for alltid å kunne levere.
- Den overordnede ROS-analysen for Bergen kommune, Bergen ROS 2024, skal følges opp.
- Sikre tilstrekkelige data og god datakvalitet om vannforsyningsnett.
- Få gode langsiktige avtaler som gir korte og raske forsyningslinjer med leverandører av kritiske innsatsvarer. Dette gjelder forsyning av kjemikalier og kritiske rørtyper-, rørdeler, pumper, elektroniske komponenter og sensorer etc. At man har tilfredsstillende mengde innsatsvarer og at de er tilgjengelig uten lang leverings-ventetid.
- Oversikt over reservedeler og utstyr som skal være tilgjengelig på eget lager eller hos leverandør i Bergen skal utarbeides.
- Ha plan for tilfeller der digitale tjenester, inkludert satellittbaserte tjenester faller bort. Dette vil innebære at det må øves på å i størst mulig grad kunne opprettholde drikkevannsforsyningen uten disse tjenestene.
- Styrke rådene om egenberedskap og gi god og opplysende informasjon til publikum og næringsliv om hva man gjør når vannet forsvinner eller dersom man må koke vann. Forklare at ved større hendelser vil vi måtte prioritere de mest sårbare abonnentene med hensyn til liv og helse først. Bevisstgjøre og gi kunnskap slik at publikum vet nok og kan klare seg et par timer ved forsyningssvikt og ved hendelser som ledningsbrudd eller akutt vedlikehold frem til vi kommer.
- Sørge for nok kompetente og motiverte medarbeidere til å ivareta kritiske samfunnsfunksjoner. Sikre dette ved opplæring og kunnskap samt ved jevnlig trening og øvelser.
- Rekruttere og sikre rett kompetanse og tilstrekkelig kompetanse om hygienisk drift, forståelse av risikokartlegging, beredskapsplaner og betydningen av internkontroll i organisasjonen.
- Etablere samarbeid og samvirke med aktuelle parter i «fredstid». Sikre samordning og etablering av egne planer ved bortfall av vann.
- Sørge for vurdering av risiko og et forsvarlig sikkerhetsnivå for skjermingsverdig informasjon om vannforsyningsystemet samt skjermingsverdige informasjonssystemer på området. Jf. sikkerhetsloven kapittel 5 om informasjonssikkerhet og kapittel 6 om informasjonssystemssikkerhet.
- Jevnlig vurdere og følge opp sikringspolicy og etter sikkerhetsloven kapittel 7 om objekt- og infrastrukturens sikkerhet. Vurdere risiko på objekter og infrastruktur og iverksette nødvendige sikringstiltak (fysiske, elektroniske, menneskelige eller organisatoriske barrieretiltak) for å opprettholde et forsvarlig sikkerhetsnivå. Komplettere oversikt over dagens situasjon og

tette gap mellom eksisterende og ønsket situasjon samt jevnlig vedlikeholde innførte sikringstiltak.

- Vurdere risiko og autorisere personell som skal få tilgang til og adgang til kritiske informasjon og/eller informasjonssystemer innen vannforsyningssystemet. For eksempel tilgang til å gjøre endringer i styrings- og overvåkningsystem jf. sikkerhetslovens kapittel 8 personellsikkerhet.
- Øvelser på beredskapssituasjoner gjennomføres årlig. Dette inkluderer situasjoner med bruk av beredskapsutstyr som strømaggregat og nødvannsbeholdere. Oversikt over tilgjengelig utstyr skal til enhver tid være oppdatert.

## 10 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi i VA-virksomheten

### 10.1 Innledning

Vann- og avløpsvirksomheten er avhengig av funksjonelle IT-verktøy for sine ulike funksjonsområder. Stedfesting av anlegg i kartløsninger 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 slamutskillere samt styring og overvåking av sentrale anlegg.

Vi skal ha fokus på datakvalitet. I tillegg til utbedring av eksisterende data, stiller vi strengere krav til leveranse av nye data.

Bergen Vanns IT/OT-systemer (Informasjons-/operasjonsteknologi) skal sikres i henhold til kommunale og nasjonale føringer for IKT-sikkerhet, informasjonssikkerhet og personvern. I den sammenheng blir det også anskaffet nytt styrings- og kontrollsystem for vann-nettet i Bergen. Dette vil, i mye større grad enn tidligere, legge til rette for integrasjoner mot andre systemer.

### 10.2 Mål

- Ledningskartet skal ha én database i bunn med basisinformasjon for alle objektene i ledningsnettet. Øvrige funksjoner skal benytte den samme datakilden slik at vi sikrer konsistente data.
- Etablere nytt styrings- og kontrollsystem for vann-nettet og samtidig oppgradere en del aldrende infrastruktur. Systemet implementeres i 2024 - 2025.
- Både kartsystemet og den tilhørende feltløsningen bør ha tilgang til rørleggermeldinger og annen dokumentasjon fra arkivene i et felles oppslag.
- Publikum skal ha fullt innsyn i data knyttet til eiendommer de er hjemmelshaver til, både søknader, andre saker, ledningskart og registrerte installasjoner. Tilsvarende innsyn ønsker vi å gi til profesjonelle saksparter med tjenstlig behov.
- Prosjekterte data som leveres inn i forkant av større private prosjekter eller arbeid i kommunal regi skal kunne registreres i databasen.
- Alle private anlegg skal være dokumentert med hensyn til hvilke kommunale ledninger de er knyttet til. Kvaliteten på data om det kommunale nettet bør også heves for framtidig bruk til modellering og analyser.
- Vi skal benytte ny teknologi, inkludert maskinlæring/KI til analyse, forbedring og automatisering av prosesser og tjenester.
- Det offentlige vann- og avløpsnettet skal være beskrevet i modeller som lar oss beregne hvordan nettet håndterer hendelser. Modellene skal oppdateres med data fra kartsystemet og ha tilgang på data fra styring/overvåking for kontroll og kalibrering.
- Det er ønskelig å få sikret tilstrekkelige grunnlagsdata som kan inngå i en mulig fremtidig beregning av overvannsgebyr.
- Vi skal ha på plass verktøy for å beskrive overvannsløsninger som bygges. Slike verktøy må støtte forvaltningen av disse løsningene.
- Søknadsprosessen og oppfølging av våre pålegg og krav bør skje elektronisk, med direkte samspill mot kartløsninger og arkiv.
- Våre 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 for interne og eksterne aktører.
- Ordning for tilgangsstyring til ledningsdata og annen dokumentasjon skal ha tilstrekkelig grad av sikkerhet og skjerming. Sikkerhetsnivå og tilgang settes på bakgrunn av risikovurdering for ulike informasjonskanaler:
  - Visning av ledningskartverk i åpen publikumløsning Bergenskart begrenses med hensyn til tekniske detaljer slik at publikum gjøres oppmerksom på at det er VA-anlegg uten å

detaljere. Dette hindrer overgraving av ledninger. Dette er imidlertid noe som jevnlig vurderes opp mot risikovurdering.

- Kommunens interne kartverktøy VisGI gir tilgang kun til de tekniske etatene og da med tekniske detaljer for planlegging.
- Innsyn i Gemini Portal gis til samarbeidspartnere internt og hos konsulenter med avtale pluss entreprenører som gjør oppdrag for Bergen kommune. Her begrenses innsynet i forhold til geografisk område og fag (vann/avløp) så langt verktøyet gir anledning.
- Innsyn via elektronisk verktøy for søknad/dokumentasjon (Gemini Entreprenørportal) gis til personer hos entreprenører/konsulenter som er godkjent som brukere til løsningen.
- Utlevering av tegninger og annen dokumentasjon følger kommunens standard rutine for skjermede eiendommer. Det er laget et felles register over skjermede eiendommer med ulike begrunnelser, og for disse skal det kreves bekreftelse fra hjemmelshaver før utlevering.

### 10.3 Status

I dag ligger data om ledningsnett fordelt over flere databaser knyttet til de ulike Gemini-modulene. Det er gjennomført aktiviteter for å slå sammen databaser, men dette er ikke ferdigstilt.

Dagens system for styring/overvåking skiftes ut og anskaffelse er under ferdigstilling våren 2024. Ny løsning skal driftes av Ansattservice og vil gjøres mer tilgjengelig.

Oppslaget på arkiv er begrenset til eldre rørleggermeldinger i et eget arkiv. Nyere meldinger er ikke tilgjengelig fra feltløsning, og kun med manuelle oppslag i de aktuelle arkivene fra kartsystemet.

Store mengder kart og annen grunnlagsdokumentasjon fra arkiv leveres ut fysisk og på e-post etter bestilling fra rørleggere, entreprenører, konsulenter og private hjemmelshavere. Slik informasjon bør tilgjengeliggjøres via automatiske tjenester.

Det er klargjort funksjoner for å registrere prosjekterte anlegg i kartbasen, og få disse oppdatert ved senere leveranse av sluttdokumentasjon. Disse funksjonene er under utprøving.

For private ledningsnett har vi registrert 74 % av påkoblingspunkter for vann, og 60 % av påkoblingspunkter for spillvann mot det kommunale ledningsnett. Vi har svært høy dekningsgrad på dokumentasjon av det kommunale ledningsnett i kartbasen, men mangler noe høydedata og andre egenskapsdata.

Det pågår test av datainnsamling via nye sensortyper og IOT («Internet of Things»). Det er samtaler med leverandører om å etablere IOT-infrastruktur i kommunen.

Det er behov for oppdatering av modellen for vann-nettet, med korrekte data og detaljbeskrivelse av sentrale komponenter. Ajourhold i forhold til kartdatabasen er tungvint/arbeidskrevende. Det er også behov for å få inn forbruksdata med korrekt plassering i nettet.

Det samlede overvannsnett er i for liten grad dokumentert. Det er ofte flere parter inne i bildet som eiere, noe som gjør oversikten over nettet fragmentert. Vi har ikke gode verktøy for å forvalte dokumentasjon av overvannsanlegg som bygges.

De fleste av modulene for søknad/pålegg samt forvaltning av ulike komponenter, er flyttet over til en ny plattform der vi også samhandler med eksterne elektronisk. Den siste modulen som skal over på ny plattform er forvaltning av slamavskillere og andre private avløpsløsninger.

Det foreligger store mengder historiske GIS-data som ikke kan forvaltes i dagens systemer, noe som begrenser bruken av dataene for interne og eksterne. En utfordring er å sikre at metadata med beskrivelse av ulike datasett følger med selve dataene.

Det er etablert et sentralt register over skjermingsverdige eiendommer der det stilles større krav til søker før tegninger og annen dokumentasjon utleveres. Registeret er etablert i samarbeid med Plan og Bygningsetaten, Samfunnsikkerhetens hus mfl.

Vi må forenkle datautvekslingen mellom ledningskartverk og systemene for styring/overvåking, drift/vedlikehold og modellering.

Det er etablert en portal for uthenting av data fra datasjøen. Denne kan åpnes også for eksterne parter. Selve brukergrensesnittet er under videreutvikling for å gjøre det mer intuitivt.

#### 10.4 Tiltak

- Feltløsninger for driftspersonell skal videreutvikles. Løsning for tilgangskontroll skal etableres. I tillegg skal det arbeides med økt bevissthet rundt sikkerhet hos brukerne.
- Nye verktøy for å samhandle med prosjekterende skal tas i bruk. Tidlig registrering av data i prosjekteringsprosessen gir bedre datakvalitet.
- Arbeidet med vannmodellen skal ferdigstilles med dataoppdatering i kartdatabasen (høyder, tekniske egenskaper m.m.) og rutiner for maskinell oppdatering fra kartbase til modell skal etableres. Datagrunnlag om forbruk skal innhentes og vedlikeholdes maskinelt. Dette innebærer tett samarbeid med både DHI på modellsiden og Volue på datagrunnlag, synkronisering og presentasjon.
- Resultatene fra modeller skal gjøres mer tilgjengelig for andre enn modell-personalet. Dette gjøres gjennom feltverktøy med visning av trykk/mengde på ulike punkt.
- Fagsystemer for dokumentasjon av forurensning fra overløp og utslipp fra renseanlegg skal videreutvikles. Det skal etableres analyseverktøy for dokumentasjon og strategisk planlegging.
- Vi skal ta i bruk verktøy for å beskrive overvannsløsninger som bygges og som støtter forvaltningen av disse løsningene.
- Vi gir tilgang for eksterne aktører som utfører oppdrag for oss, men trenger bedre verktøy for kontroll og begrenning av hvilke data de eksterne får tilgang til.
- Våre driftsdata skal kombineres med eksterne data som f.eks. vær- og energidata for å berike datamaterialet i datasjøen.
- System for analyse av vannforbruk skal videreutvikles for å finne mulige lekkasjer og kunne oppdage brudd tidligere. Tilsvarende vil vi kunne se på driftsmønster på pumper for å oppdage redusert kapasitet og foreta preventivt vedlikehold. I dette ligger også driftsplanlegging. Tidsmessig optimalisering av produksjon og vannleveranser skal gi samfunnsmessige fordeler.
- Det skal gjøres forbedring av datasjøens portal for å gjøre uthenting av data mere intuitiv for brukerne.
- Jevnlig risikovurdering av innsyn i ledningsdata utføres for å justere behov for sikkerhet og skjerming ift. innsyn i ledningsdata.

## 11 Klimafotavtrykk og energiledelse

### 11.1 Innledning

Klimafotavtrykk defineres som den totale klimagassmengden som slippes ut på grunn av menneskelige aktiviteter. Som regel deles kilder til klimagassutslippet i direkte utslipp fra virksomheten, utslipp fra energikilder og indirekte utslipp. Direkte utslipp er tilknyttet klimagasser som oppstår som direkte konsekvens av våre aktiviteter. Det kan eksempelvis være utslipp fra intern transport eller fra gasslekkasjer på biogassanlegget. Energifkilder omfatter bruk av strøm, fjernvarme og andre typer energibærere i vår virksomhet. Indirekte utslipp omfatter utslipp tilknyttet produksjon av forbruksvarer, materialer, deler, møbler, osv.

Rammer for arbeid med klimafotavtrykk i Bergen Vann er satt av Grønn Strategi, videre forankret i FNs bærekraftsmål og Parisavtalen. Bergen Vann forholder seg også til relevante krav fra myndigheter, eksempelvis de som stammer fra utslippstillatelser, samt interne klima- og energimål omtalt i vår kvalitets- og miljøpolitikk.

Tiltak som gjennomføres og planlegges for å kunne bidra til oppfyllelse av overordnede mål og krav er beskrevet i Bergen Vann sin Handlingsplan for reduksjon av klimafotavtrykk. Dokumentet forvaltes av Klima- og energikoordineringsgruppe med representanter fra organisasjonens relevante avdelinger. Arbeid med reduksjon av klimafotavtrykk er delt opp i fire satsingsområder.

- Ved å satse på **kommunikasjon og medvirkning** ønsker vi å forbedre kommunikasjon både internt, men også eksternt med våre kunder, leverandører, produsenter, andre etater i Bergen Kommune og andre VA-organisasjoner i Norge.
- **Energiledelse** handler om bevisstgjøring av energiforbruket vårt, fremme tiltak for energioptimalisering og energibesparelse, samt bidra til økning av produksjon av fornybar energi.
- Sirkularitet er et viktig tema i satsing på **klimanøytrale prosjekter og drift**. Kartlegging av direkte og indirekte utslipp gir oss bedre forståelse for utslipp som vi er nødt til å prioritere. Arbeid med ombruk og sirkularitet kan videre bidra til reduksjon av indirekte utslipp fra innkjøp av materialer, varer og tjenester, samt direkte utslipp fra forbruk av drivstoff.
- Ved bruk av **Klimaverktøy** vil erfaringer og kunnskap fra prosjekter, drift og vedlikehold av infrastruktur legges til grunn ved vurdering av relevante klima- og miljøtiltak for nye prosjekter. Forståelse av prosjektets utfordringer, men også muligheter i tidlig fase vil gi bedre forutsetninger for å stille gode krav og kriterier ifm. Anskaffelse. På denne måten økes sannsynligheten for at klima- og miljøaspekter vil ivaretas i hele livsløpet til infrastruktur, fra planlegging til rivning.

### 11.2 Mål

#### 11.2.1 Kommunikasjon og medvirkning

- Bergen Vann sitt arbeid med klimafotavtrykk er til enhver tid i tråd med føringer fra Grønn Strategi og andre relevante dokumenter utarbeidet av Bergen kommune, samt planer og krav på statlig nivå.
- Alle i Bergen Vann skal være kjent med Handlingsplan for reduksjon av klimafotavtrykk og muligheter til å medvirke i arbeid med reduksjon av klimafotavtrykket.
- Bergen Vann samarbeider med andre etater i Bergen Kommune, andre VA-organisasjoner i Norge og Europa, samt med eksterne aktører som entreprenører, leverandører og produsenter.

- Bergen Vann kommuniserer resultater av arbeid med klimafotavtrykk til innbyggere på en forståelig og engasjerende måte.

#### 11.2.2 Energiledelse

- Bergen Vann sitt system for energiledelse skal være i tråd med ISO 50 001.
- Alle i Bergen Vann skal ha tilgang til informasjon om energiforbruk og energiproduksjon i organisasjonen.
- Bergen Vann skal ha vurdert muligheter for produksjon av ny fornybar energi. Dette innebærer både storskala produksjon og mer lokal, fleksibel produksjon. Energikilder vi ønsker å vurdere inkluderer vannkraft, overskuddsenergi fra trykkreduksjon på vanddistribusjonsnettet, varme fra avløpsvannet både på avløpsrensaneanlegg og ute på ledningsnettet samt utnyttelse av solenergi. Det kan også være relevant å vurdere alternative kilder til energi og varme, som eksempelvis utnyttelse av bergvarme.
- Bergen Vann skal redusere energiforbruket på behandlingsanlegg og pumpestasjoner. Dette omfatter optimalisering av ventilasjon-, temperatur- og prosessstyring (med hensyn til reduksjon av energiforbruket).

#### 11.2.3 Klimanøytrale prosjekter og drift

- Bergen Vann skal ha oversikt over direkte og indirekte klimagassutslipp fra organisasjonen.
- Bergen Vann skal satse på sirkularitet og reduksjon av klimafotavtrykk ved å ivareta aspekter som levetid, ombruk og klimafotavtrykk i anskaffelser og prosjekter.
- Bergen Vann skal bidra til etablering av strategi og forum for forvaltning av gravemasser i Bergen kommune.

#### 11.2.4 Miljøstyringsverktøy og anskaffelser

- Bergen Vann skal utvikle og vedlikeholde et klima- og miljøstyringsverktøy for prosjekter for å ta hensyn til relevante aspekter i tidlig prosjektgjennomføringsfase.
- Bergen Vann skal fremme løsninger og produkter med god påvirkning på klima og miljø. Anskaffelser skal formulere krav og kriterier med hensyn til egen erfaring og kunnskap.

### 11.3 Status

#### 11.4 Kommunikasjon og medvirkning

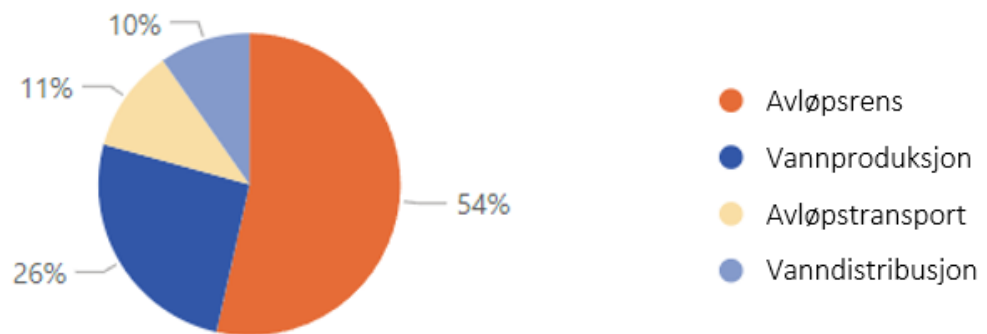
Bergen Vann har jobbet systematisk med klimatiltak og reduksjon av klimafotavtrykk siden 2018. Dette gjennom arbeidsgrupper opprettet med hensikten om å beregne klimafotavtrykk fra drift og vedlikehold, samt å fremme konkrete forslag og fokusområder for å redusere klimagassutslippene fra Bergen Vann sine prosjekter. I 2022 ble en klima- og energikoordineringsgruppe etablert som en paraply over eksisterende grupper og prosjekter. Formålet var å samordne og koordinere arbeid på tvers av Bergen Vann sine avdelinger og seksjoner. Denne gruppen står i dag sentralt i arbeidet med klimafotavtrykket og energiledelse internt i Bergen Vann. Gruppen samarbeider og deler kunnskap og erfaring med andre etater i Bergen kommune, samt med andre VA-organisasjoner i Norge og Europa.

## 11.4.1 Energiledelse

### 11.4.1.1 Energiforbruk

I 2024 brukte Bergen Vann rundt 40 GWh med energi til drift og vedlikehold av VA-infrastruktur. Litt over halvparten brukes til rensing av avløpsvann og behandling av avløpsslam, litt under 30 % brukes til vannproduksjon, og resten fordeles jevnt mellom transport av drikkevann, avløpsvann og overvann. Samtidig produseres det betydelig mengde energi på Espeland VBA og biogassanlegget i Rådalen, henholdsvis 7,1 og 17,1 GWh i 2023: Dette bidrar til at Bergen Vann sin selvforsyningsgrad ligger på ca. 60 %.

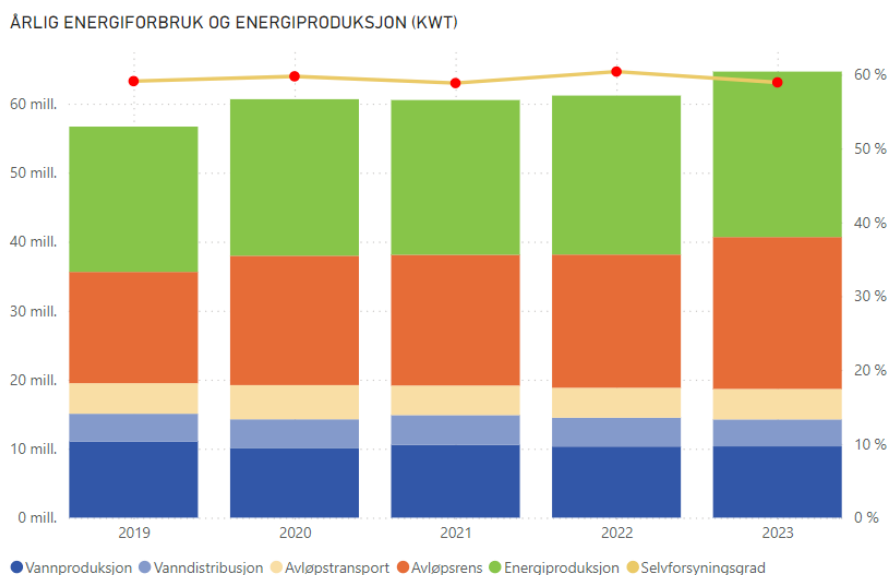
### PROSENTVIS FORDELING ÅRLIG ENERGI FORBRUK



Figur 11.1 Energiforbruk Bergen Vann 2023. Egen kilde.

### 11.4.1.2 Energistyringssystem og energiledelse

Planlegging og implementering av energireducerende tiltak forutsetter at vi har en god oversikt over energiforbruk. I løpet av 2022-2023 ble det utarbeidet flere rapporter innenfor energistyring som gir et godt utgangspunkt for identifisering av tiltak, samt oppfølging av resultater etter implementering. Fremover skal det jobbes med å få bedre og mer detaljert oversikt over energiproduksjon og energiforbruket spesielt på vannproduksjonsanleggene.



Figur 11.2 Årlig energiforbruk, energiproduksjon og selvforsyningsgrad i Bergen Vann. Egen kilde.



#### 11.4.1.3 Gjenvinning av energi og varme, energiproduksjon

I 2023 startet Bergen Vann utredning av muligheter for produksjon av energi fra vannkraft ved Sædalen vannbehandlingsanlegg og fra trykkreduksjon. Utredningen viser at det kan være lønnsomt å produsere energi i Sædalen, men dette må ses i sammenheng med fremtidig drift av anlegget til vannforsyning og behovet for rehabilitering av magasindammene til anlegget.

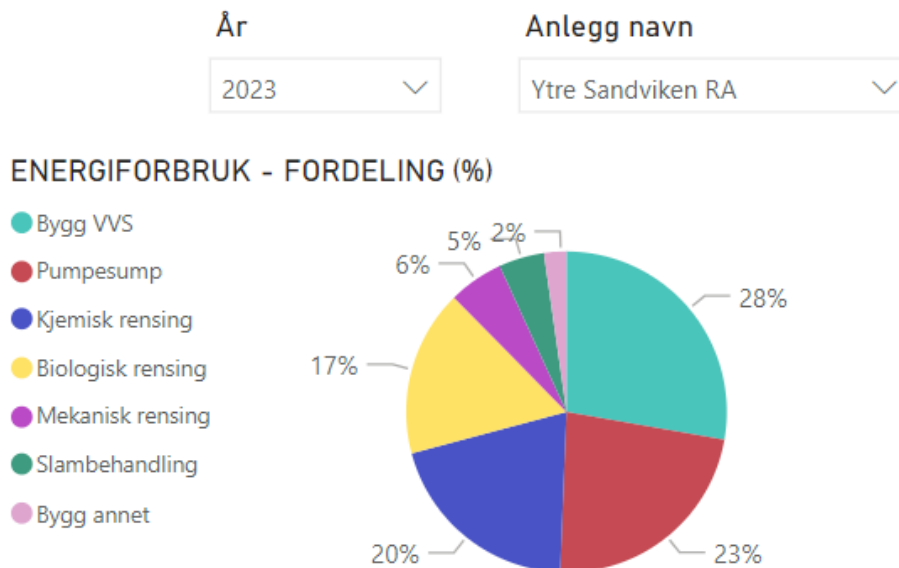
Tilsvarende utredning som er gjennomført i Sædalen er i 2024 startet opp for Svartediket vannbehandlingsanlegg.

I 2023 startet også kartlegging av temperatur på avløpsvannet på utvalgte pumpestasjoner og renseanlegg. Resultater fra dette prosjektet kan danne grunnlag for nye mulighetsstudier for utnyttelse av varme fra avløpsvannet.

#### 11.4.1.4 Energoptimalisering

De fleste av Bergen Vann sine vannbehandlingsanlegg og renseanlegg for avløpsvann er bygget i fjell, noe som forutsetter at det brukes store energimengder til ventilasjon. Optimalisering av ventilasjon kan redusere energiforbruket, men må gjennomføres i samarbeid med fagkyndig personell på grunn av HMS-aspekter som forekomst av giftige gasser som di-hydrogensulfid eller radon. Biogassanlegget er den største energiforbrukeren av alle anleggene i Bergen Vann. Omtrentlig halvparten av energien som benyttes på anlegget kommer i form av fjernvarme og benyttes både til prosesser og oppvarming av bygget. Optimalisering av prosesser med fokus på størst mulig utnyttelse av energi og bruk av restvarmen kan derfor være energibesparende.

Optimalisering av pumpedrift vil også kunne redusere energiforbruket ved å jevne ut energitopper og identifisere behov for å bytte ut ineffektive pumper.



Figur 11.3 Eksempel. Fordeling av energiforbruk på Ytre Sandviken RA i 2023.

## 11.4.2 Klimanøytrale prosjekter og drift

### 11.4.2.1 Sirkularitet, gjenbruk og ombruk

Bergen Vann bruker betydelige mengder med forbruksvarer og utstyr ifm. utbygging, drift og vedlikehold av infrastruktur. Innkjøp av utstyr med lengre levetid og enkelt vedlikehold, samt prioritering av varer som kan ombrukes eller resirkuleres kan bidra til reduksjon av klimafotavtrykket.

Ved Biogassanlegget i Rådalen produserer Bergen Vann biorest som brukes som gjødsel til grøntarealer og dyrking av korn. Selv om bioresten inngår i det grønne kretsløpet er det fremdeles mye direkte og indirekte utslipp tilknyttet håndtering og transport av bioresten. Her er det potensiale for å bidra til reduksjon av klimafotavtrykket vårt ved å finne alternative, mer lokale løsninger.

Gjenbruk av overskuddsmasser fra utbygging av infrastruktur kan i stor grad bidra til reduksjon av både direkte og indirekte utslipp. For å kunne jobbe videre med bedre forvaltning av masser i Bergen Vann og Bergen Kommune og omegn er det viktig med utvikling av skreddersydde verktøy, samt etablering av god kommunikasjon og samarbeid både internt og eksternt.

### 11.4.2.2 Kartlegging av direkte og indirekte utslipp fra hele verdikjeden

Bergen Vann har jobbet med å kartlegge sitt klimafotavtrykk siden 2018. Arbeidet resulterte i utvikling av et omfattende klimagassregnskap benyttet til kartlegging, overvåkning og rapportering av klimagassutslippet fra drift av eksisterende anlegg og ledningsnett. I 2023 startet arbeid med kartlegging av klimagassutslippet fra VA-prosjekter. Det ble også bestemt å overføre organisasjonens klimagassberegninger fra Excel til Power BI. Dette gir mulighet for tilgjengeliggjøring av rapporten for alle i Bergen Vann og enklere oppfølging av klimamål. Samtidig gir bruk av Power BI mulighet til å koble sammen informasjon fra ulike kilder.

## 11.4.3 Miljøstyringsverktøy og anskaffelser

Bestilling av et prosjekt bør skje på bakgrunn av en behovsavklaring med foreliggende vurdering av klima, energi- og miljøaspekter med hensyn til utslipp fra anleggsfase, driftsfase og avviklingsfase. Videre er det viktig å hensynta disse aspektene i forbindelse med etablering av et prosjekt og gjennomføring av anskaffelse. Utvikling av et miljøstyringsverktøy for prosjekter vil gi mulighet til å sammenligne alternative løsninger for prosjektgjennomføring. Klimagassberegninger sammen med kostnadskalkyler vil danne grunnlag for beslutning om gjennomføringsmetode.

## 11.5 Tiltak

### 11.5.1 Kommunikasjon og medvirkning

- Bergen Vann fremmer samarbeid med andre etater i Bergen Kommune i forbindelse med ulike klima- og miljørelaterte prosjekter og aktiviteter. Det gjelder blant annet håndtering av masser og utvikling av klimaverktøy.
- Bergen Vann jobber med å forbedre kommunikasjon og informasjonsflyt om klima- og miljøarbeid internt i Bergen Vann. Det gjelder muligheter for å kommentere nåværende arbeid, gi input til nye tiltak eller bare følge opp rapporter.
- Bergen Vann kommuniserer og deler info om det pågående arbeidet med klimafotavtrykk til innbyggere på en forståelig og lærerik måte.
- Bergen Vann forsterker dialog med entreprenører, leverandører og produsenter om relevante klima- og miljøaspekter.

### 11.5.2 Energiledelse

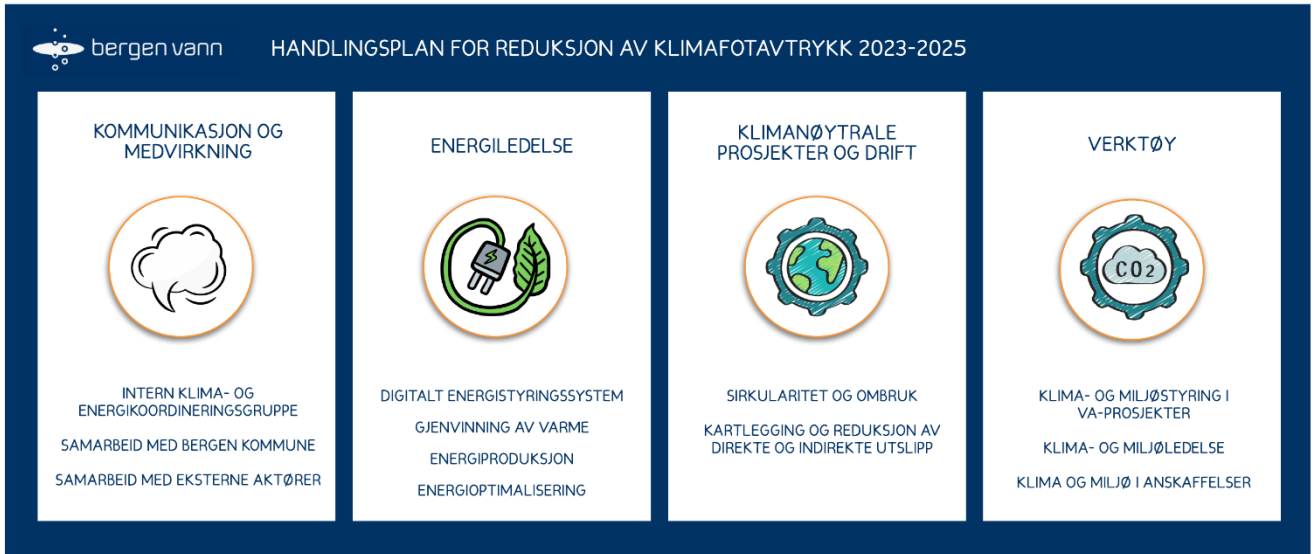
- Videreføre kartlegging av energiforbruket og iverksette tiltak for reduksjon, eksempelvis ved påmontere varmpumper, varmegjenvinning på ventilasjon på prosessanlegg, smart styring av temperatur og ventilasjon i administrasjonsbygg e.l. Dette med hensyn til livsløpsperspektiv, den positive effekten oppvarming har på byggets levetid med hensyn til f.eks. fuktighet, og med hensyn til karbondioksid nivåer ved styring av ventilasjon.
- Utrede muligheter for produksjon av fornybar energi på Svartediket vannbehandlingsanlegg.
- Potensiale for gjenvinning av varme fra avløpsvann på avløpsnett og på renseanleggene skal utredes.
- Utrede muligheter og starte planlegging av tiltak for ny energiproduksjon, eksempelvis solenergi, bergvarme, osv. dersom utredning viser at det vil være lønnsomt.
- Driften av biogassanlegget skal optimaliseres og energiforbruket i prosessen reduseres.
- Alternativ til dagens bruk av biometan til bussdrift skal utredes og være operativt når dagens bussavtale går ut i 2030.

### 11.5.3 Klimanøytrale prosjekter og drift

- Bergen Vann sitt klimafotavtrykk beregnes og oppdateres. Dette gjennom oppsamling og kvalitetssikring av informasjon innhentet fra ulike interne og eksterne kilder, samt innhenting og bruk av bransje-relevante og oppdaterte utslippsfaktorer.
- Systemer for intern og ekstern rapportering av tall som brukes videre til beregning av klimafotavtrykket vedlikeholdes og forbedres.
- Prosesser med formål å redusere klimafotavtrykket, eksempelvis gjennom anskaffelser, reduksjon av energiforbruk, kjemikalieforbruk, CO<sub>2</sub>-fangst, osv. innføres og vedlikeholdes i organisasjonen.
- Bergen Vann skal bidra til at tiltak for å øke ombruk av masser, utstyr, deler mm. iverksettes, både internt og generelt i Bergen Kommune.
- Klimafotavtrykk skal inngå som evalueringskriterier i alle anskaffelsesprosesser.

### 11.5.4 Miljøstyringsverktøy og anskaffelse

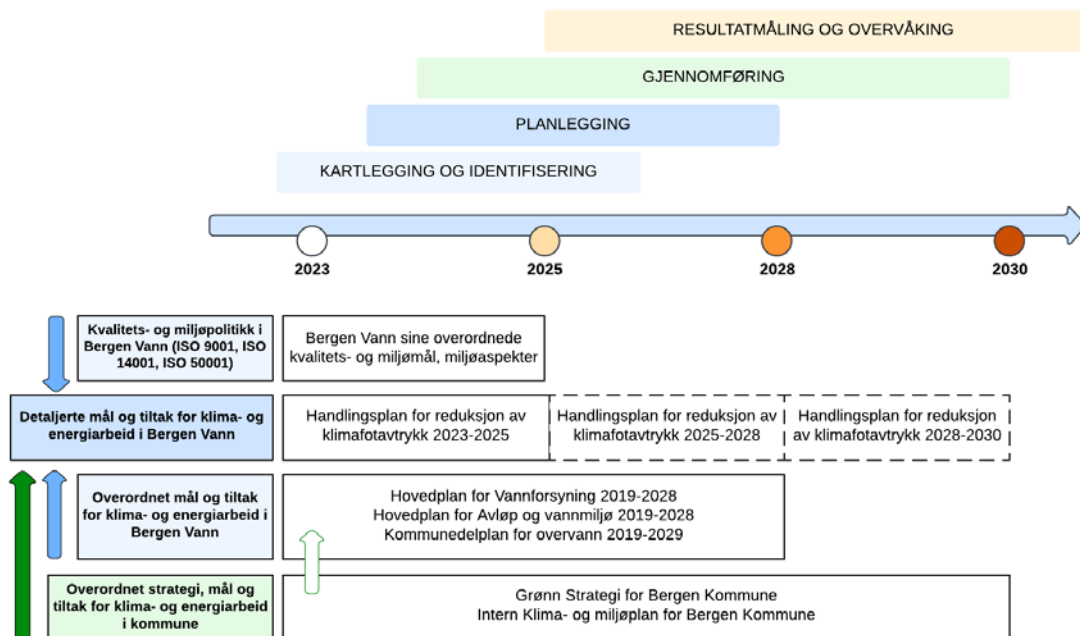
- Med utgangspunkt i nye krav om minimum vektning av klima og miljø i anskaffelser (min. 30%) skal Bergen Vann utvikle metoder for gradering og klassifisering av tilbydere i stedet for å bare komme med krav som noen ganger ikke er mulige å oppnå med dagens teknologi/ infrastruktur. Dette kan også bidra til utvikling av nye metoder og teknologier.
- Utvikle miljøstyringsverktøy som vil hjelpe med å velge de mest klima- og miljøvennlige alternativer for prosjekter i Bergen Vann.



Figur 11.4 Overordnede rammer for Handlingsplan for reduksjon av klimafotavtrykk og verktøy Bergen Vann bruker for å jobbe med tiltak innenfor de viktigste satsingsområdene.

**STRATEGI FOR REDUKSJON AV KLIMAFOTAVTRYKK I BERGEN VANN 2023-2030**

**Oppfølging av mål og strategi**



Figur 11.5 Strategi for reduksjon av klimafotavtrykk i Bergen Vann 2023 - 2030

## 12 Forholdet til omverden

### 12.1 Innledning

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

Vi ønsker at de skal være fornøyde med vann- og avløpstjenestene, både kvalitet og til det de opplever som en 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, innsjøer). Bergen Vann passerte 85 000 abonnenter i 2023.

97 % av innbyggerne i Bergen er knyttet til det kommunale avløpssystemet, mens 3 % har private avløpssystemer som er avhengige av egne utslippstillatelser og rensekrav.

### 12.2 Mål

- I Bergen Vann skal vi kommunisere på en åpen, tydelig og effektiv måte til Bergens innbyggere og til næringslivet. Vi skal også være tilgjengelig i flere kanaler.
- Bergensere skal føle seg trygge på at vi oppfyller vårt samfunnsansvar: *Dekke etterspørselen etter vann med drikkevannskvalitet, og tar hånd om avløpsvann slik at miljøskade og sjenerende forhold ikke oppstår.*
- Vår kommunikasjon skal bygge et *godt omdømme*, både for Bergen kommune og etaten vår, *bygge kjennskap og holdninger*, samt *bidra til rekruttering*.
- Avløp og vannmiljø er et kommunalt ansvar, der avløpsgebyrene dekker kostnader. Gebyrsystemet skal *oppleves rettferdig*.
- Vi skal tilby rask og korrekt saksbehandling, og kunden skal oppleve at de får hjelp, enten via vårt kundesenter eller via elektroniske kundetjenester.
- Bergen Vann skal være en aktiv aktør/deltaker i tilpasningen til et klima i endring.

### 12.3 Status

#### 12.3.1 Kunden

Alle som benytter seg av kommunale vann- og avløpstjenester i Bergen er i praksis våre kunder. Primært våre abonnenter, men også kundegrupper som rørleggere, entreprenører, konsulenter, eiendomsmeglere, utbyggere, næringer vi har tilsynsmyndighet for og øvrige organisasjoner.

Abonnenter skal finne all informasjon om sin eiendom og sine pågående saker digitalt via *Min Side* på kommunens nettside. Det legges opp til størst mulig grad av selvbetjening og digitalt førstevalg.

Kundesenteret besvarer også henvendelser, veileder og hjelper kunden til å få korrekt informasjon om det de etterspør. Profesjonelle aktører får all informasjon via Entreprenørportalen - et digitalt verktøy for dialog mellom de og Bergen Vann. 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.

### 12.3.2 Opplysningsplikt, informasjon og varslings

Som vannverkseier har vi opplysningsplikt overfor mottaker av vannet, og skal til enhver tid ha oppdatert informasjon om leveransen og 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 på ledningsnett. Vi informerer også på nettsider, sosiale medier og i noen tilfeller i avis.

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

Det vil kunne skje uventede akutte hendelser som gjør at det ikke er mulig for oss å levere drikkevann via vannledningsnett. Vi skal da gi informasjon om nødvann, og oppdatere informasjon om vannsituasjonen fortløpende.

Det er også viktig at vi informerer publikum og næringsliv om egenberedskap på vann.

### 12.3.3 Kommunikasjonsstrategi

Kommunikasjonsstrategien skal være en veileder for alle ansatte i hvordan vi kommuniserer med omverdenen, og skal si noe om hvordan vi skal kommunisere for å oppnå målene våre. Den skal være forankret hos ledelsen og skal være et virkemiddel på lik linje med andre forretningsmessige virkemidler i etaten. Bergen Vanns kommunikasjonsstrategi skal være et supplement til Bergen kommunes overordnede kommunikasjonsstrategi.

### 12.3.4 Aktivitetsplan for informasjonstiltak

Informasjonstiltak i Bergen Vann er befestet i en årlig aktivitetsplan. Her blir tiltak og markeringer planlagt for å nå målene våre. I tillegg kommer kortsiktige hendelser, tiltak og markeringer.

### 12.3.5 Omdømme og tillit

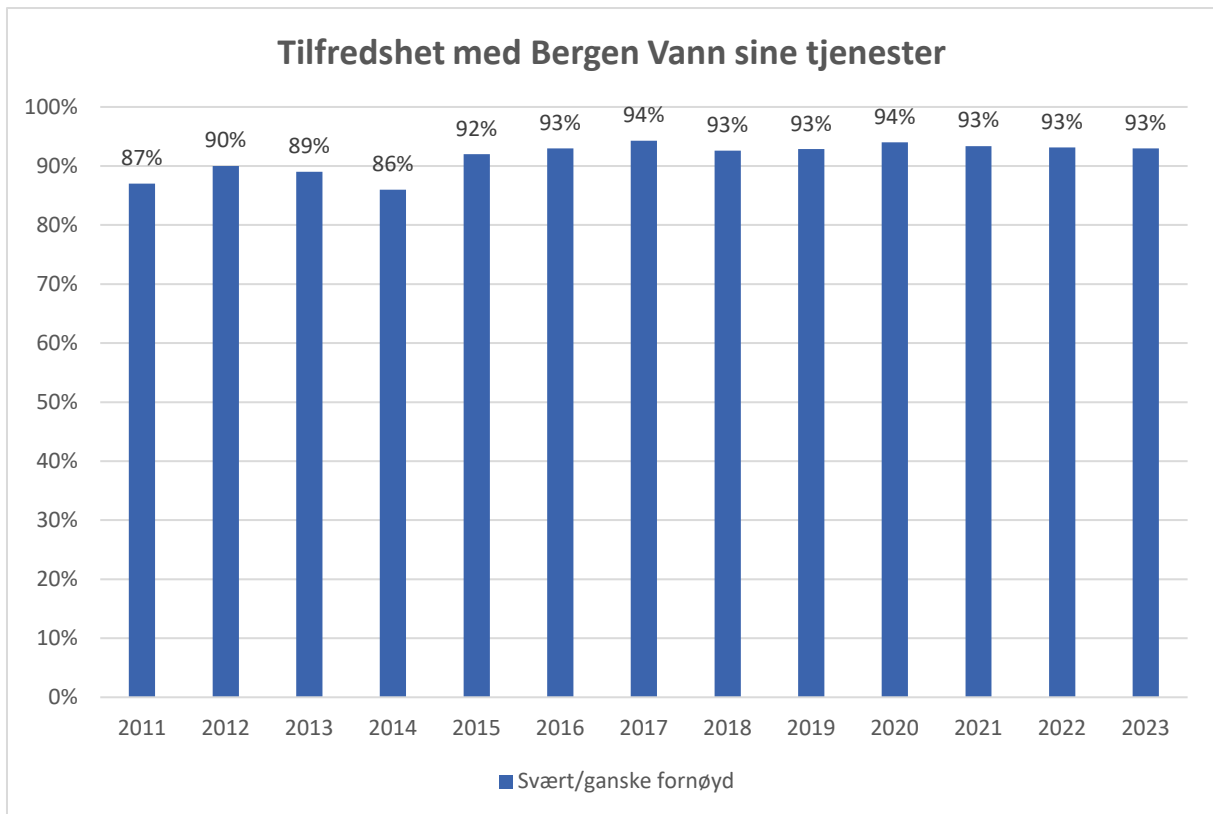
Omdømme kan defineres som omgivelsenes oppfatning av en organisasjon over tid, eller summen av oppfatninger som ulike interessentgrupper har av virksomheten.

God kundeservice, tydelig og oppdatert informasjon og tilgjengelighet er viktig for omdømmet vårt. Bergen Vann følger kommunens felles servicestandard som er basert på verdiene til kommunen: kompetent, åpen, pålitelig og samfunnsengasjert.

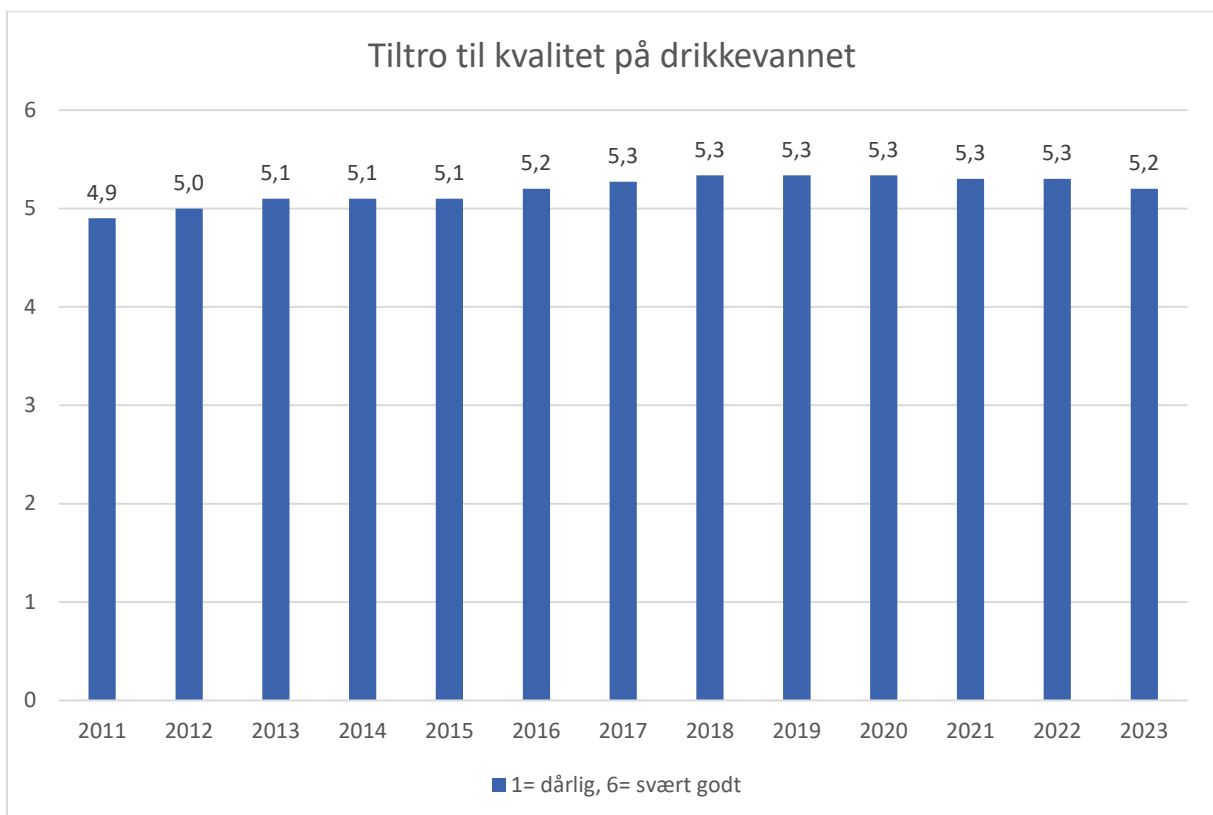
Innbyggerne skal forvente lett tilgjengelig informasjon om våre tjenester i flere kanaler, også utenom normal arbeidstid. Nye medier stiller nye krav til rask varsling og oppdateringer ved hendelser og avvik. Ved hendelser som berører Bergen Vann skal vi alltid være først ute med informasjon!

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

Vi gjennomfører årlige brukerundersøkelser. For oss er det viktig å ha god dialog med kundene våre, og tilbakemelding på vår service og hvordan vi blir oppfattet er nyttig informasjon for oss. Resultatene av slike undersøkelser 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 2023 at de er svært eller ganske fornøyde med tjenestene som Bergen Vann leverer.



Figur 12.1 Resultat fra brukerundersøkelse 2011-2023



Figur 12.2 Resultat fra brukerundersøkelsen 2011 – 2023

Brukerundersøkelsen viser også i 2023 at innbyggerne har høy tiltro til drikkevannskvaliteten i Bergen. Vi fikk i gjennomsnitt 5,2 på en skala fra 1 – 6 (Fig. 10.2). 93 % av de spurte svarer at de har svært stor eller ganske stor tiltro til at Bergen kommune kan forsyne innbyggerne med trygt drikkevann også i fremtiden.

Gode tilbakemeldinger fra brukerne skyldes målrettet forbedringsarbeid i tråd med ISO-standardens krav om kontinuerlig forbedring og at tjenestene faktisk blir bedre. I tillegg ser vi resultat av målrettet og systematisk kommunikasjon, klart språk og synliggjøring i flere kanaler.

#### 12.4 Tiltak

- Vi skal følge Bergen kommunes servicestandard og ha et godt forhold til omverdenen, både til abonnenter og kunder, tilsynsmyndigheter, kontaktparter og interessenter. Publikum skal oppleve vår kommunikasjonsform som åpen, klar og tydelig, og de at de får den hjelpen de trenger.
- Vi skal fortsette å tilrettelegge for elektronisk førstevalg, med høy grad av innsyn og selvbetjening, samtidig som vi ivaretar personvern og informasjonssikkerhet innenfor de til enhver tid gjeldende regler. Private aktører skal få en vei inn via nettsider og BkService kundestøttesystem, i tråd med Bergen kommunes implementering av kanalstrategien og de tjenestereiser som kommunen etablerer. Entreprenørportalen skal optimalisere dialogen og samhandlingen med de profesjonelle VA-aktørene, og gi de én vei inn til Bergen Vann.
- Nettsider skal inneholde relevant, oppdatert og korrekt informasjon, og skal være innbyggernes førstevalg når de søker informasjon innen våre ansvarsområder.
- Vi skal ha særlig fokus på varsling til sårbare abonnenter ved tap av vannkvalitet eller tap av vann. Vi skal også aktiv varsle våre abonnenter på SMS og via nettsiden *Meldinger fra Vaktcentralen* ved samme type hendelser, samt ved planlagt arbeid som kan påvirke dette.
- 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 fortsette å bevisstgjøre abonnentene våre om viktigheten av egenberedskap for å være skodd for eventuelt vanntap.
- Vi skal ha et aktivt og bevisst forhold til media, og hvordan vi bruker pressen for å nå ut med våre 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 brukerundersøkelse og ved behov spissede kundetilfredshetsundersøkelser. Resultatene skal være en pekepinn for videre arbeid og 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 for å jobbe effektivt og målrettet.
- Årlig aktivitetsplan for informasjonstiltak skal være et konkret arbeidsredskap i informasjonsarbeidet.



## 13 Organisering av virksomheten

### 13.1 Innledning

Vann- og avløpsvirksomheten utgjør et naturlig monopol og er en del av samfunnets kritiske infrastruktur. Byrådet og bystyret har ansvar for tjenestene, og stiller krav til tjenestenes kvalitet og effektivitet.

Vannforsyning og avløp som samfunnskritisk infrastruktur gjør det nødvendig å sikre høy robusthet og god beredskap for tjenestene. Overordnede krav til virksomheten er pålagt gjennom lov og regelverk fra nasjonale myndigheter. Nasjonale myndigheter utøver også et veilederansvar for sektoren.

Klimaendringer, endringer i regelverk, vekst i folketall samt krav til en bærekraftig forvaltning av vann- og avløpssystemene tilsier at innsatsen innenfor vann- og avløpsvirksomheten må økes i tiden som kommer. Norsk Vann har vurdert sektorens behov for investeringer til over 330 mrd. kr fram til 2040 og anslår et behov for 400 nye ingeniørårsverk for å styrke innsatsen. Nytt avløpsdirektiv (som blir innført i planperioden) med et strengere regelverk vil øke investeringsbehovet ytterligere.

Rekruttering av teknisk personell til vannbransjen er en utfordring. Bransjen lider av at for få velger utdanning innen vann- og avløpsfagene. For å sikre kompetanseheving og kompetanseutvikling har bransjen gjennom spleiselag og med statlig bistand bygget et Nasjonalt Senter for Vanninfrastruktur (kompetansesenter) på NMBU på Ås. Senteret er i drift fra 2024. Bergen har sammen med de 10 største kommunene i Norge bidratt til realisering av senteret. Bergen er forespurt om å gå inn i driftsselskapet for senteret. Det fremmes egen sak om dette.

### 13.2 Mål

- Bergen Vann er Bergens viktigste næringsmiddel- og miljøbedrift, og skal ha en organisering som fokuserer på miljøriktig og effektiv tjenesteproduksjon, service og kontinuerlig forbedring.
- Beredskap innen sektoren skal være organisert og dimensjonert for å håndtere hendelser, driftsforstyrrelser og beredskapssituasjoner på en god og 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, blant annet gjennom bruk av kunstig intelligens (KI).
- Hovedplanene for vannforsyning og avløp og vannmiljø skal være styrende for prioritering av tiltak og videreutvikling av virksomheten.
- Miljøhensyn og bærekraftig forvaltning av infrastrukturen skal være overordnede prinsipper for virksomheten.

### 13.3 Status

#### 13.3.1 Organisering

Bergen Vann har ansvar for å levere trygt og godt drikkevann til byens befolkning. Etaten skal også sikre at avløpsvann blir håndtert på en sikker og miljømessig god måte slik at vassdrag og sjøområder kan brukes til rekreasjon, bading og friluftsliv. Kommunens vaktsentral, som er hele kommunens døgnåpne beredskapssenter, inngår i etatens virksomhetsområde. Bergen Vann er underlagt Byrådsavdeling for byutvikling og har ca. 280 ansatte.

Etaten har totalansvar for vann- og avløpstjenestene. Dette innebærer daglig drift av vann og avløpsinfrastrukturen, overordnet og strategisk planlegging, fornyelse og investeringer i infrastruktur, kundeservice og gebyr, samt forvaltning og myndighetsutøvelse.

Bergen Vann er ansvarlig overfor statlige tilsynsmyndigheter. Det gjelder i hovedsak Mattilsynet for vannforsyning og Statsforvalteren for avløpshåndtering. NVE er tilsynsmyndighet for vassdragsanlegg.

Bergen Vann ble reorganisert i 2021 ved en sammenslåing av Bergen Vann KF (utfører) og Vann- og avløpsetaten (bestiller), ref. bystyresak 18/21. Ny organisasjon ble etablert 1.10.2021. Etter sommerferien 2024 blir Bergen Vann samlokalisert i nye lokaler i Krokattjønneveien 11 c i Fyllingsdalen.

### 13.3.2 Beredskap og Vaktsentral

Bergen Vann har ansvar for beredskap innen vannforsyning og avløpshåndtering. Det er en egen vaktordning som sikrer at det alltid er personell på vakt som kan rykke ut for å reparere ledningsbrudd eller håndtere andre forhold som krever hurtig utbedring/tilsyn.

Etaten har en vaktsentral 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, og er lokalisert i Samfunnssikkerhetens Hus.

### 13.3.3 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 Bergen Vann må bemannes med personer med nødvendige kvalifikasjoner.

Det har i lengre perioder vært utfordrende å rekruttere ønsket kompetanse til vannbransjen. Andre bransjer har av unge blitt vurdert som mer attraktive, både når det gjelder jobbinnhold og lønn. De senere år har Vannbransjen samlet 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. Bergen Vann er aktive i arbeidet med å «selge» vannfaget og tilbyr bachelor- og masteroppgaver til studenter, traineeopplegg mm. Gjennom dette arbeidet har en lykkes med å ansette flere engasjerte og lovende unge medarbeidere.

Alle ansatte skal ha muligheter for faglige opplæring/oppdatering for å løse nye oppgaver og utfordringer på en god måte. Kompetanseutvikling sikres gjennom kurs og annen opplæring, samt 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 Vann deltar også i nordiske og internasjonale nettverk/prosjekter der vi utveksler erfaring med organisasjoner i andre land.

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

### 13.3.4 Innovasjon

Det er behov for store investeringer i vannbransjen framover. For å sikre framtidsrettede og kostnadseffektive løsninger er det viktig å stimulere til kompetansedeling, 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.

Folkehelseinstituttet administrerer et teknologiutviklingsprogram for vann- og avløpssektoren, *Vannbransjens Innovasjonsprogram*, der det kan søkes midler til ulike innovasjonsprosjekter innen vannforsyning.

Bergen Vann har sammen med andre og i egen regi deltatt i flere prosjekter som er finansiert gjennom disse ordningene.

Bergen Vann har også deltatt i flere EU-finansierte prosjekter, og har blant annet som følge av dette blitt anerkjent som «Klima Smart virksomhet» av verdens vannorganisasjon IWA.

### 13.3.5 Standarden på tjenestene

Bergen Vann er sertifisert etter kvalitetsstandardene

- NS-EN ISO 9001:2015.
- NS-EN ISO 14001:2015.
- NS-EN ISO 17025 Internasjonal standard for laboratorier

Standardene skal sikre kvalitet i alle ledd i organisasjonen. Kontroll på etterlevelse av standardene skjer gjennom eksterne og interne revisjoner.

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

## 13.4 Tiltak

- Bergen Vann skal ha kontinuerlig fokus på kvalitets- og miljøledelse. Sertifiseringen etter kvalitets- og miljøstyringsstandardene skal videreføres.
- Bergen Vann skal jevnlig evaluere sin organisasjon mht. måloppnåelse, kompetanse, effektivitet og medarbeidertilfredshet.
- Organisasjonen skal sikres kompetanse og kapasitet tilpasset oppgavene som skal løses. Det skal skje gjennom videreutvikling av medarbeidere og aktiv markedsføring av Bergen Vann som arbeidsplass.
- Deltakelse i det nasjonale 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.
- Bergen Vann skal aktivt søke samarbeid om utviklingsprosjekter med akademia og næringsliv der dette kan bidra til framtidrettede, bærekraftig og effektive løsninger.
- Deltakelse i Norsk Vanns vurderingsverktøy, *bedreVANN*, der nøkkeltall for virksomhetene sammenlignes med hensyn til måloppnåelse og kostnader, videreføres.

## 14 Økonomi

### 14.1 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 Selvkostrenter – vann og avløp og 12020 Administrasjon – vann og avløp.

De senere årene har vært preget av økonomisk urolighet pga. pandemi og krig i Europa med stor usikkerhet på hvordan dette ville påvirke Norge, norsk økonomi og verden rundt oss. Krigen i Ukraina og de pågående konfliktene i Midtøsten vil opprettholde denne usikkerheten dersom de fortsetter de kommende årene. Norge har lagt bak seg en periode med kraftig prisstigning, særlig innenfor energi. I tillegg har renten økt kraftig de siste 2 årene. Dette har medført betydelig økte kostnader for Bergen Vann og skaper usikkerhet på gebyr- og aktivitetsnivå for den kommende hovedplanperioden.

### 14.2 Mål

- De samlede kostnadene innenfor drikkevannsektoren, dvs. drifts-, vedlikeholds-, administrasjons- og kapitalkostnader skal finansieres fullt ut med gebyrinntektene.
- Fornyning 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 (for investeringer) 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.

### 14.3 Status

#### 14.3.1 Eierreserve for prosjekter på grunnlag av usikkerhetsanalyse og konsekvens for budsjettering av gebyrer

Ved rullering av økonomiplaner og som grunnlag for gjennomføringsvedtak legges usikkerhetsanalyse til grunn for investeringsprosjekter. På grunnlag av analysen blir det budsjettert med en eierreserve. Det legges en eierreserve til grunn for både større investerings- og 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.

### 14.3.2 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 Bergen Vann og kreves inn av Ansattservice.

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.bergenvann.no](http://www.bergenvann.no)).

Årsgebyret for vann for en bolig på 120 m<sup>2</sup> med stipulert forbruk er i 2024 kr. 3.080 inkl. mva.

For pålegg om tilknytning av eksisterende bebyggelse (ikke nybygg) til offentlige VA-anlegg i henhold til Plan- og bygningsloven, har Bergen kommune i 2024 en øvre kostnadsgrense på kr. 150 000 for tilknytning til vann, kr. 250 000 for tilknytning til avløp og kr. 350 000 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.

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. Ledningsnettene skal fornyes i stort omfang. Alle disse tiltakene medfører store kostnader, og vanngebyrene vil måtte økes noe utover lønns- og konsumprisveksten. Ved utgangen av gjeldende økonomiplanperiode i 2028, vil årsgebyret for vann for en bolig på 120 m<sup>2</sup> med stipulert forbruk være kr. 4 050 inklusive mva, regnet i faste 2024-priser.

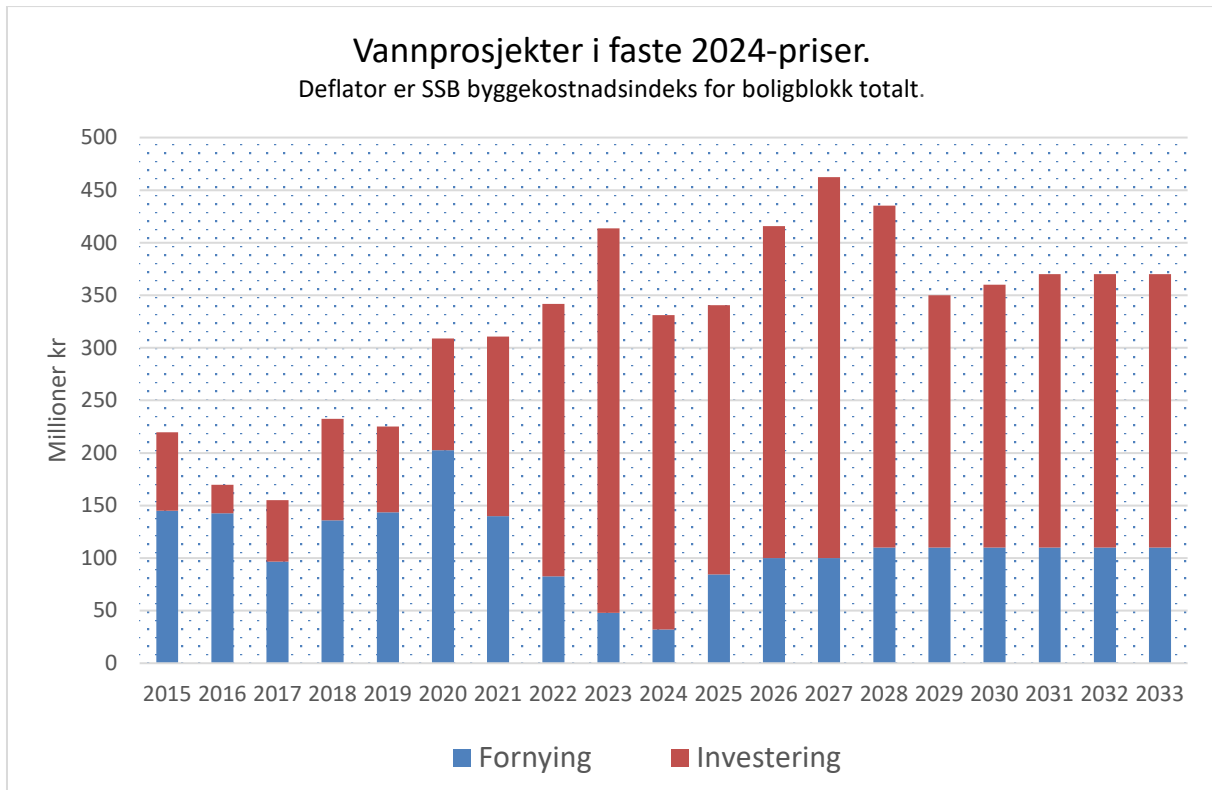
### 14.3.3 Kraftproduksjon

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. I forbindelse med oppgraderingen av Espeland vannbehandlingsanlegg, ombygges ledningsnettene slik at kraftverket kan produsere mer kraft ved at uttak av råvann fra Svartavatnet dam i Gullfjellet kan være større enn behovet til drikkevannsproduksjon. Det er en mulighet på lang sikt å øke kraftproduksjon på Espeland og redusere kraftforbruk til pumping, hvis forsyningsområdet fra kilden Gullfjellet utvides til å omfatte Åsane.

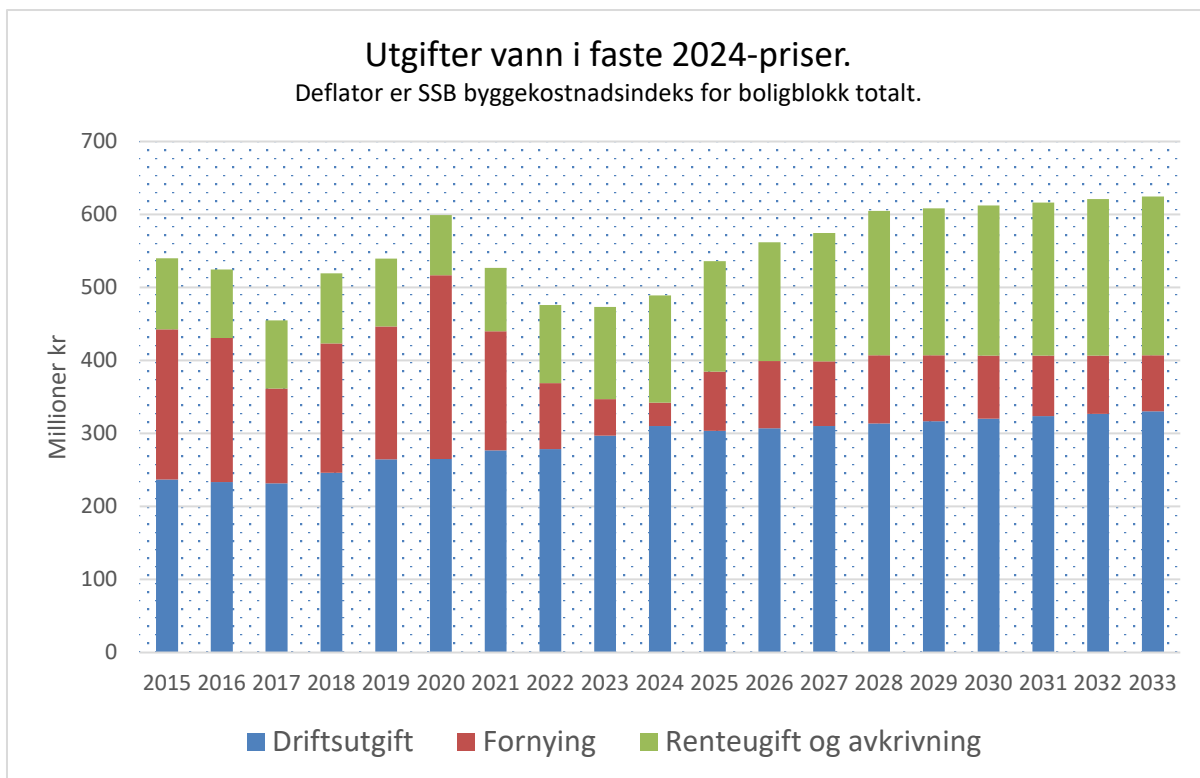
## 14.4 Tiltak

- Kommunen holder fast på 100 % inndekning av kostnadene over inntektene fra års- og tilknytningsgebyrene.

- Satsene for årsgebyret for vann i planperioden 2023 – 2032 økes slik at finansiering til planlagte tiltak sikres. Vanngebyret for en standard bolig på 120 m<sup>2</sup> vil øke fra kr
- 3 080 inkl. mva. i 2024 til kr 4 438 i 2033 i faste 2024-priser. Dette utgjør en økning på 44 % i faste priser. Nivået i 2033 i faste priser vil for Bergen ligge under gjennomsnitt vanngebyr for norske kommuner i 2024.



Figur 14.1 Vannprosjekter fornyng og investering 2015-2033 (mill. kr). Faste 2024-priser.

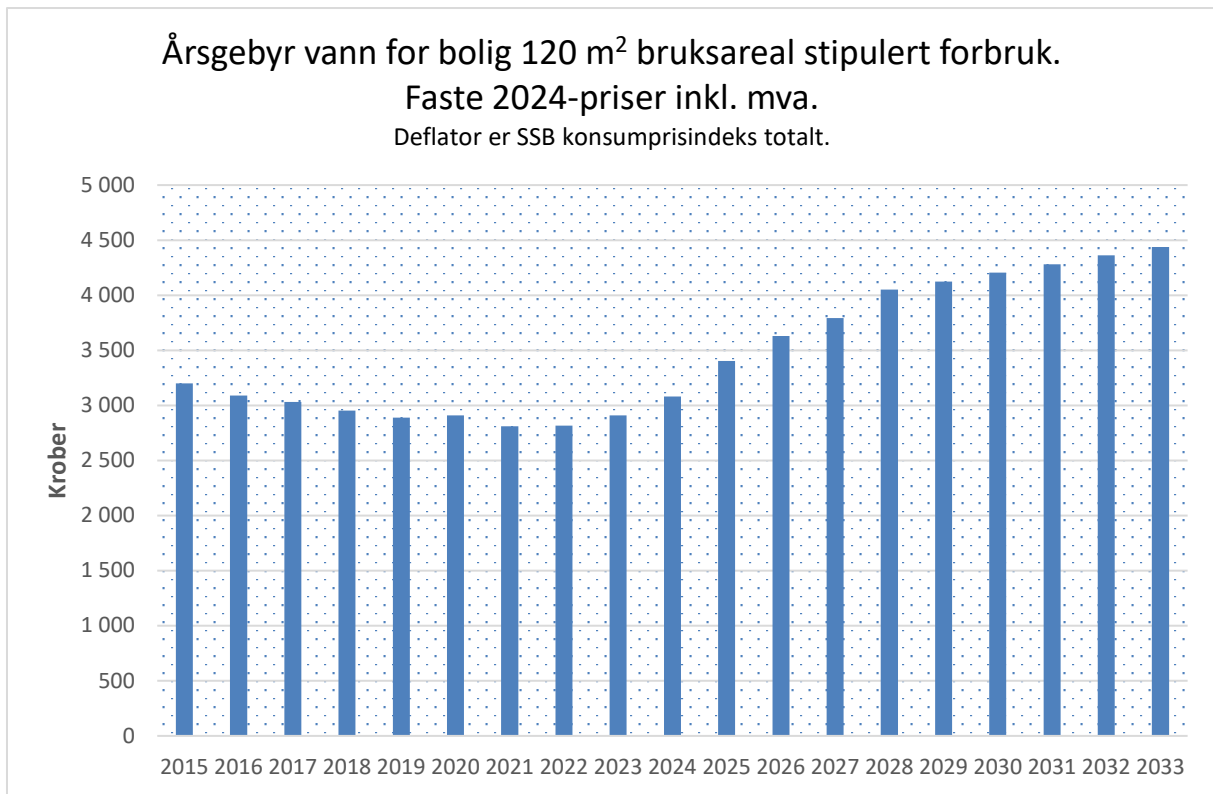


Figur 14.2 Utgiftskategoriene driftsutgift<sup>\*)</sup>, fornyng og renteutgift/avskrivning 2015-2033 i faste 2024-priser.

*\*) Driftsutgift inkluderer utgifter til drift, vedlikehold, administrasjon og aktivitetsvekst, men ikke avsetninger til fond. Fornyng er netto utgift for driftsprosjekter etter fradrag for prosjektinntekter. Kalkulatoriske utgifter knyttet til arbeid for eksterne kunder (Bjørnafjorden kommune m.fl.) er heller ikke medtatt.*

For hovedplanperioden fra 2024 er driftsutgiftene stabile i alle år. Mens fornyng, renteutgift og avskrivning har en liten økende trend i perioden 2024-2028.

Renteutgiftene er en funksjon av rentesats og gjeldsnivå. Den kalkulatoriske rentesatsen var i 2021 på 1,96 %. På lang sikt er det i hovedplanen lagt en årlig rentesats på 4,4 % til grunn. Gjeld ved utgangen av året i 2024 og 2033 har prognose henholdsvis kr 1.700 og kr. 3.750 millioner i løpende priser.



Figur 14.3 Årsgebyr vann for bolig med 120 m<sup>2</sup> bruksareal og stipulert forbruk 2015 – 2033.  
 Faste 2024-priser inkl. mva.