



BERGEN  
KOMMUNE

# Hovedplan for avløp og vannmiljø 2019–2028





# Bystyrevedtak

## Hovedplaner for vannforsyning og avløp 2019-2028

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

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

### Merknad

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

### Bergen bystyres behandling

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

### Forslag fremsatt i bystyret:

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

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

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

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

### Merknad fremsatt i bystyret:

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

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

### Votering:

Innstillingen ble vedtatt enstemmig.

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

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

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

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

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

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



# Innhold

<b>1</b>	<b>Vann i den moderne byen</b> .....	7
<b>2</b>	<b>Hovedplan for avløp og vannmiljø, plansystem og formål</b> .....	10
2.1	Plansystemet .....	10
2.2	Formål og oppbygging .....	10
<b>3</b>	<b>Bergens avløpssystem - Historie og utviklingstrekk</b> .....	11
3.1	Før 1860 .....	11
3.2	1860–1900 .....	11
3.3	1900–1972 .....	12
3.4	1972–2000 .....	13
3.5	Etter 2000 .....	13
<b>4</b>	<b>Lovgrunnlag og myndighetskrav</b> .....	14
4.1	Internasjonale avtaler .....	14
4.2	Norske lover og forskrifter .....	14
<b>5</b>	<b>Vannmiljø</b> .....	16
5.1	Innledning .....	16
5.2	Mål .....	16
5.3	Status .....	16
5.3.1	Oppfølging av vannforskriften .....	16
5.3.2	Vassdragene .....	17
5.3.3	Fjordene .....	18
5.3.4	Badeplassene .....	19
5.3.5	Renere havn Bergen .....	19
5.4	Tiltak .....	20
5.4.1	Vassdragene .....	20
5.4.2	Fjordene .....	20
5.4.3	Badeplasser .....	21
5.4.4	Renere havn Bergen .....	21
<b>6</b>	<b>Klimatilpasning</b> .....	22
6.1	Innledning .....	22
6.2	Mål .....	22
6.2.1	Nedbør .....	22
6.2.2	Havnivå .....	22
6.3	Status .....	22
6.3.1	Nedbør .....	22
6.3.2	Havnivå .....	24
6.4	Tiltak .....	24
6.4.1	Nedbør .....	24
6.4.2	Havnivå .....	25
<b>7</b>	<b>Forurensningskilder</b> .....	26
7.1	Innledning .....	26
7.2	Mål .....	26
7.3	Status .....	27
7.4	Tiltak .....	28
<b>8</b>	<b>Forvaltning, drift og vedlikehold av avløpssystemet</b> .....	29
8.1	Innledning .....	29
8.2	Mål .....	29
8.3	Status .....	30
8.3.1	Avløpssystemet .....	30
8.3.2	Kommunale avløpsområder .....	31
8.3.3	Bærekraftig fornying av det offentlige avløpssystemet .....	31
8.3.4	Avløpsrensning .....	33
8.3.5	Slambehandling og -disponering .....	34

8.3.6	Forvaltning av bygg og eiendommer .....	35
8.3.7	Risiko- og sårbarhetsanalyse for avløpssystemet .....	35
<b>8.4</b>	<b>Tiltak</b> .....	<b>36</b>
8.4.1	Tiltak for å oppfylle de enkelte krav i Fylkesmannens utslippstillatelse fra 14.10.2016 .....	36
8.4.2	Andre tiltak .....	37
<b>9</b>	<b>Energiledelse og ressurgjenvinning</b> .....	<b>38</b>
<b>9.1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>38</b>
<b>9.2</b>	<b>Mål</b> .....	<b>39</b>
9.2.1	Energi .....	39
9.2.2	Ressursbruk- og gjenvinning .....	40
<b>9.3</b>	<b>Status</b> .....	<b>40</b>
9.3.1	Energi .....	40
9.3.2	Ressursbruk- og gjenvinning .....	41
<b>9.4</b>	<b>Tiltak</b> .....	<b>42</b>
<b>10</b>	<b>Myndighetsrollen</b> .....	<b>43</b>
<b>10.1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>43</b>
<b>10.2</b>	<b>Mål</b> .....	<b>43</b>
<b>10.3</b>	<b>Status</b> .....	<b>43</b>
10.3.1	Nyanlegg .....	43
10.3.2	Regelverk .....	44
10.3.3	Eksisterende anlegg .....	45
10.3.4	Avløp i spredt bebyggelse .....	45
10.3.5	Private stikkledninger .....	46
<b>10.4</b>	<b>Tiltak</b> .....	<b>48</b>
<b>11</b>	<b>Forholdet til omverden</b> .....	<b>49</b>
<b>11.1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>49</b>
<b>11.2</b>	<b>Mål</b> .....	<b>49</b>
<b>11.3</b>	<b>Status</b> .....	<b>49</b>
11.3.1	Kunden .....	49
11.3.2	Kommunikasjonsstrategi .....	49
11.3.3	Aktivitetsplan .....	49
11.3.4	Omdømme og tillit .....	50
<b>11.4</b>	<b>Tiltak</b> .....	<b>50</b>
<b>12</b>	<b>Informasjons- og kommunikasjonsteknologi i VA virksomheten</b> .....	<b>51</b>
<b>12.1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>51</b>
<b>12.2</b>	<b>Mål</b> .....	<b>51</b>
<b>12.3</b>	<b>Status</b> .....	<b>51</b>
<b>12.4</b>	<b>Tiltak</b> .....	<b>52</b>
<b>13</b>	<b>Organisering av virksomheten</b> .....	<b>53</b>
<b>13.1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>53</b>
<b>13.2</b>	<b>Mål</b> .....	<b>53</b>
<b>13.3</b>	<b>Status</b> .....	<b>53</b>
13.3.1	Organisering .....	53
13.3.2	Rekruttering og kompetanseutvikling .....	54
13.3.3	Innovasjon .....	54
<b>13.4</b>	<b>Tiltak</b> .....	<b>55</b>
<b>14</b>	<b>Økonomi</b> .....	<b>56</b>
<b>14.1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>56</b>
<b>14.2</b>	<b>Mål</b> .....	<b>56</b>
<b>14.3</b>	<b>Status</b> .....	<b>56</b>
14.3.1	Eierreserve for prosjekter på grunnlag av usikkerhetsanalyse og konsekvens for budsjettering av gebyrer .....	56
14.3.2	Gebyrer .....	56
<b>14.4</b>	<b>Tiltak</b> .....	<b>57</b>



*Foto, Ben White*

# 1 | Vann i den moderne byen

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

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

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

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

Vannets betydning kommer også inn i flere andre av FNs bærekraftsmål, som derved er sentrale for vår vannforvaltning.

Blant annet gjelder dette målene:

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

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

## **Den moderne byen forvalter vannressursene godt**

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

Med utbyggingen av avanserte behandlingsanlegg har produksjonskostnadene for vannforsyningen økt. Samtidig øker vannbehovet ved at Bergen er inne i en periode med stor befolkningsvekst. Det er derfor ikke lenger akseptabelt at en stor del av vannet som produseres lekker ut på vegen fram til forbruker.

Fra 2000 til 2017 er det årlige vannforbruket redusert fra 45 mill. m<sup>3</sup> til 32 mill. m<sup>3</sup>, i hovedsak ved hjelp av aktiv lekkasjesøking og reparasjon. I samme periode har byens befolkning økt fra ca. 230 000 til ca. 280 000. Det betyr at forbruk og lekkasje for hver bergenser er redusert fra 536 liter pr. døgn til 313 liter pr. døgn. Redusert lekkasjetap har frigjort kapasitet til befolkningsvekst og til næringslivet, og vil fortsatt gjøre det. Lekkasjekontroll og et tettere ledningsnett er også viktig med tanke på hygienisk sikkerhet gjennom redusert risiko for innsug av forurenset vann. Reduksjon av lekkasjene har også betydning for å redusere fremmedvannmengdene i avløpsnettet. Erfaringer viser at mer enn halvparten av lekkasjevannet fra utette vannledninger hurtig finner veien inn i utette avløpsledninger. Den moderne byen fokuserer på at vann ikke skal være på avveie.

## **Den moderne byen stiller høye krav til sikkerhet og servicenivå**

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

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

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

Ekstremvær medfører behov for robuste anlegg, sikker drift og godt vedlikehold. Når det bøtter ned, skal det lite til før vi får vannskader som koster mange millioner kroner. Kommunen har en høy beredskap som fungerer godt når værforholdene setter oss på prøve. Klimautviklingen som vil gi oss enda mer og kraftigere nedbør gjør dette arbeidet stadig viktigere.

## I den moderne byen bor folk i vannkanten

Skipsverft og annen industri og lagerbygg er erstattet av boliger, helt i vannkanten. På varme sommerdager sitter folk med beina i vannet og tar seg av og til en svømmetur - midt i byen.

Da må vannet være rent, og det må kunne dokumenteres ved jevnlig prøver av vannkvaliteten. Dette krever at overløpsutslipp fra avløpssystemene blir redusert til et minimum, en stor utfordring når store deler av avløpssystemet fremdeles består av fellesledninger, som i tillegg til spillvannet også skal transportere regnvann. For å fjerne overløpsutslippene må overbelastning av avløpsnett reduseres. Lokal overvannshåndtering har derfor vært et satsningsområde i flere år, samtidig som det gjennomføres en systematisk separering av avløpssystemet. Dette tar tid og store ressurser, men målet er klart: **Det skal kunne bades i byen.**

## I den moderne byen får regnvannet tid og rom

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

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

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

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

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

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

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

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

## Den moderne byen samordner utviklingen av infrastrukturen

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

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

Frustrasjonene øker når slike anleggsarbeider tar unødige



lang tid, og fremdriften tilsynelatende stanser slik at folk og veitrafikk hindres uten at anleggsarbeid pågår.

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

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

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

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

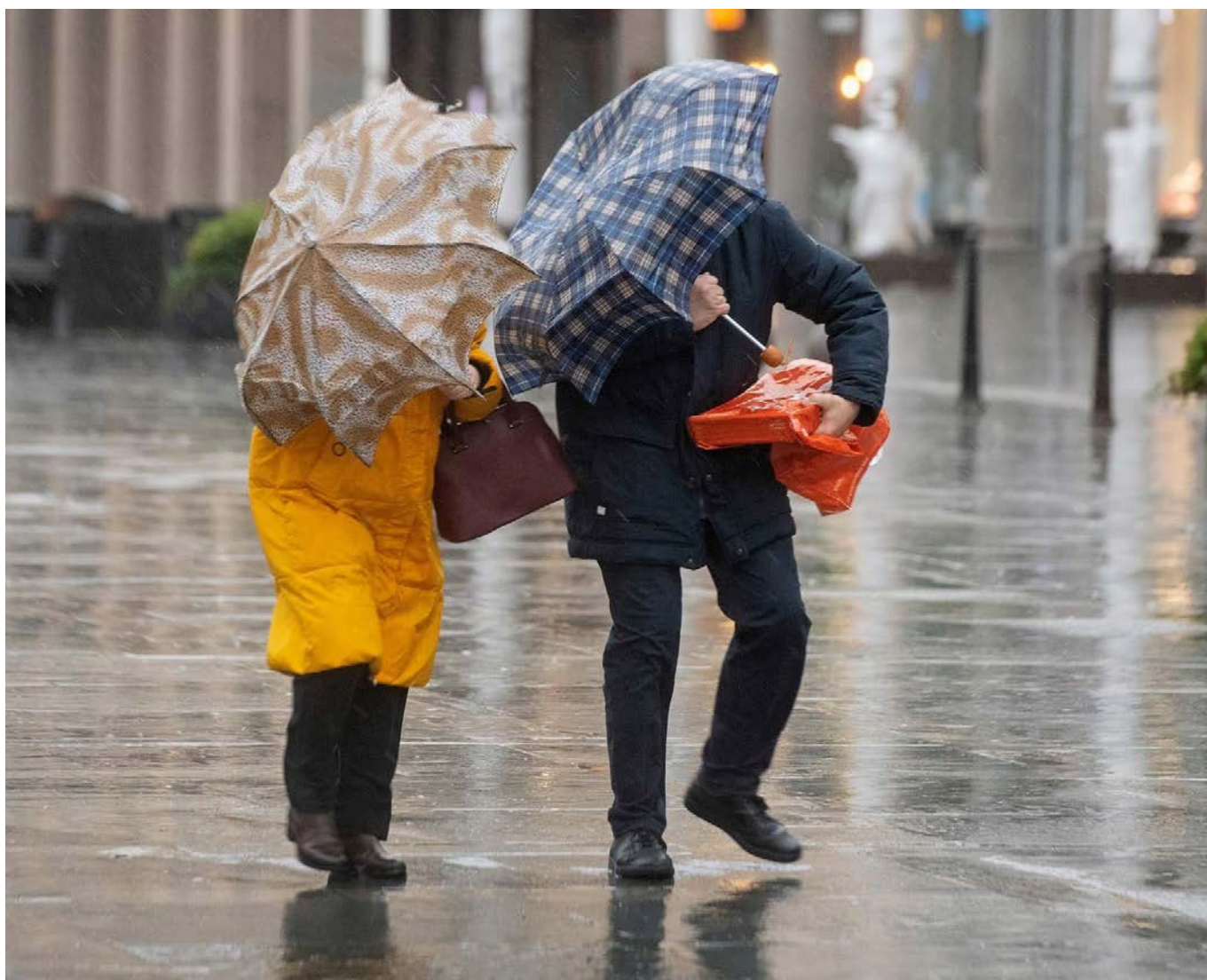
## Den moderne byen er robust

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

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

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

*Det er ikke så rart at bergenserne har mange uttrykk for nedbøren de blir tildelt i løpet av et år – musk, yr, duskregn, sipregn, regn, striregn, flobyger, høljregn, styrtregn, plaskregn, drivregn, valleslette, sludd. (Foto, Helge Skodvin)*



## 2 | Hovedplan for avløp og vannmiljø, plansystem og formål

### 2.1 Plansystemet

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

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

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

Gjeldende hovedplaner ble utarbeidet som tematiske kommunedelplaner, men de ble ikke formelt behandlet etter plan- og bygningsloven (pbl), siden kommuneplanens arealdel skal ivareta arealformålet teknisk infrastruktur i tilstrekkelig grad. Ved rulling av kommuneplanens arealdel

gir Vann- og avløpsetaten innspill basert på hovedplaner og andre utredninger. Bystyrebehandling av hovedplanene etter en offentlig høringsrunde gir dermed tilstrekkelig grunnlag for og forankring av strategiske valg innenfor vann- og avløpssektoren.

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

### 2.2 Formål og oppbygging

Hovedplan for avløp og vannmiljø gir grunnlag for

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

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

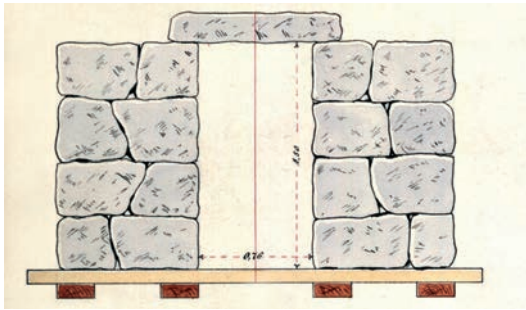
Hovedplanen bygger på status- og avviksregistrering målt mot krav og mål. Vi finner ut hvor vi står i dag og foreslår tiltak for å komme til ønsket nivå.



# 3 | Bergens avløpssystem - Historie og utviklingstrekk

## 3.1 Før 1860

I Bergen har arkeologiske utgravninger avdekket avløpssystemer på Bryggen allerede fra 1100-tallet. Systemet den gang bestod av utgravde veiter og trefenner som ledet avløpsvannet direkte ut i Vågen. Fra 1700-tallet ble brosteinlegging vanlig. I de gatene som var brede nok gikk det da åpne grøfter som ledet vannet bort på begge sider av broleggingen. Etter hvert ble det mer vanlig å dekke grøftene som ledet kloakk til med planker. Enkelte steder ble det også murt veiter.



Eksempel på tørrmurt kloakk – her fra Lakkegata i Oslo.

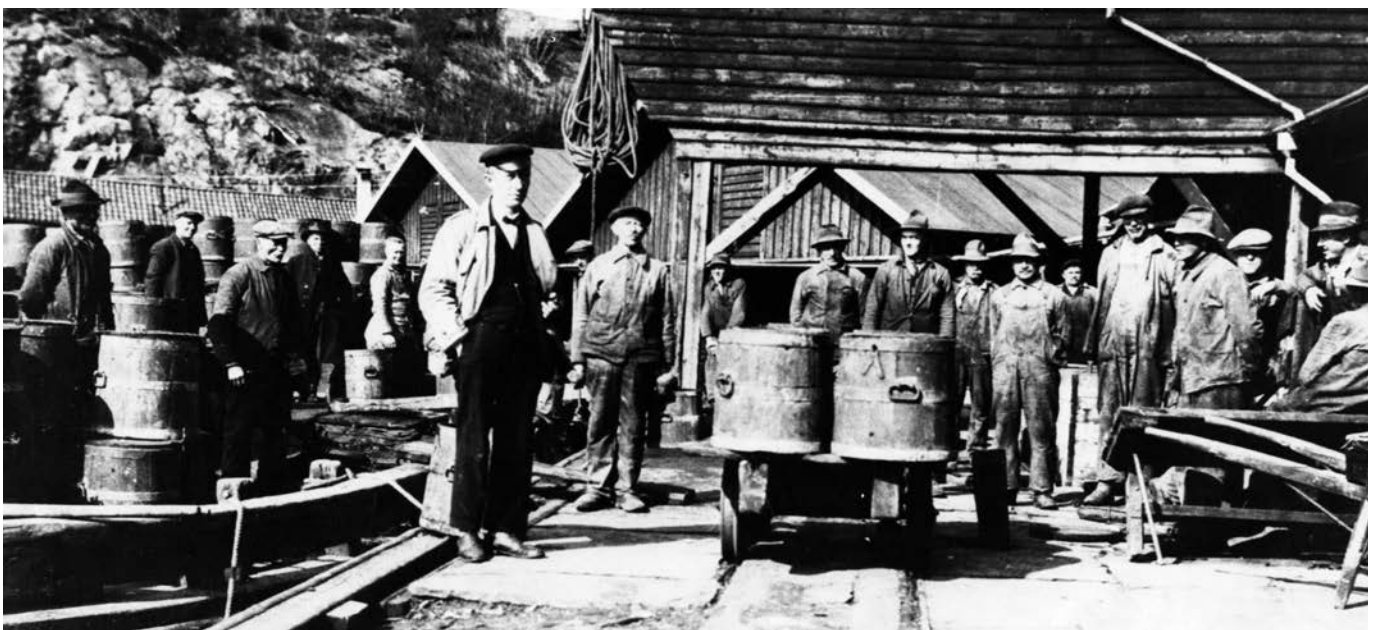
Selv om avløpshåndteringen etter dagens målestokk ikke var mye å skryte av var ikke forholdene i Bergen verre enn i andre byer. Takket være rikelig med nedbør fikk en også vasket gatene og spylt avløpssystemet i større grad enn andre steder.

## 3.2 1860–1900

På 1800-tallet var infeksjonssykdommer viktigste dødsårsak i Norge. Dårligesanitærforhold var en hovedårsak til at slike sykdommer spredte seg lett i byene. I 1860 kom derfor *Lov om Sundhetscommissioner og Foranstaltninger i anledning af epidemiske og smittsomme sygdomme*. (Sunnhetsloven). Loven påla sunnhetskommisjonene i kommunene å utarbeide "sunnhetsforskrifter". I Bergen trådte forskriften i kraft i 1865. "Gader, Kloaker og Rendestene" er første kapittel i forskriften og § 1 fastslo at alle gater, smug, torv, allmenninger og veier skulle ha "haard Overflate" slik at "Overvand" kunne få et "let og hurtig Afløb". Offentlige plasser og gater skulle "forsynes med offentlige lukkede Afløbsrender". Samtlige hus i byen skulle nå i utgangspunktet ha en lukket offentlig kloakk ikke mindre enn 25 meter fra sin eiendomsgrense.

Som et resultat av det nye regelverket skjøt byggingen av avløpsledninger fart på slutten av 1860-tallet. Det ble fremdeles bygget en del tørrmurte kloakker, men glasserte leirrør ble etterhvert dominerende. Avløpssystemet som ble bygget var imidlertid ikke dimensjonert for eller utført slik at det kunne ta i mot avføring. Dette skapte problemer både i ledningene og ved utlippene, særlig i Lille Lungegårdsvannet og Vågen. Fra 1881 ble "kaggesystemet" innført som en del av renovasjonsordningen, og dette bidrog vesentlig til et mer velfungerende avløpssystem.

Mottaket av kaggene fra byen i Breiviken. Her skulle "avfallet" bli omdannet til jordforbedringsprodukt – pudrett. (Foto BiR)



### 3.3 1900–1972

Mens det før århundreskiftet ikke var tillatt å knytte vannklosett til de offentlige avløpsledningene ble disse installasjonene vanligere etter 1900, og nye avløpssystemer ble bygget med en slik standard at vannklosetter kunne knyttes til. Fra 1910 økte antall vannklosetter dramatisk. Store deler av avløpssystemet holdt ikke mål og forurensningen økte. Det var åpenbart at en stor oppgradering måtte til. Kvaliteten på eksisterende anlegg måtte forbedres og avskjærende system bygges slik at kloakken kunne ledes til sjøområder med bedre vannutskifting enn Vågen og Lungegårdsvannene.

I 1915 startet planleggingen av et avskjærende avløpssystem for Lille Lungegårdsvannet og utbyggingen ble vedtatt og oppstartet i 1917. Anlegget omfattet avskjærende ledninger, pumpestasjon ved Lille Lungegårdsvannet, tunnel under Dragefjellet og utslipp i Jekteviken. Av økonomiske grunner stoppet arbeidet opp i 1922, og først i mai 1928 ble utslippene til Lille Lungegårdsvannet stanset ved at pumpestasjonen i Christies gate ble satt i drift. (Stasjonen ble oppgradert til moderne standard i 2010, men den opprinnelige delen av stasjonen er beholdt som reserve). Parallelt med denne utbyggingen ble det planlagt og bygget avskjærende ledningsanlegg rundt Vågen. Etter brannen i 1916 ble det i Strandgaten bygget nye tekniske anlegg, og avløpsledningen her inngikk i det nye avskjærende systemet som var planlagt med utslipp på Bontelabo. Ledningen i Strandgaten gikk videre over Torget, langs Bryggen og til midlertidig utslipp ved Dreggen. Det ble økonomiske nedgangstider utover på 20-tallet og den storstilte utbyggingen stanset opp. Midlertidigheten varte til 1999. Da først ble overføringssystemet til Bontelabo, som var planlagt i 1915, bygget.

Det var ikke bare i sentrumskjernen det pågikk utbygging av avløpssystemer på 1920-tallet. Det var spesielt to andre viktige anlegg som ble bygget i denne perioden. Det ble bygget en ny avløpsledning fra Stemmeveien ved Svartediket, over Møllendal gravplass, gjennom Klaus Hanssens vei og til utslipp ved Årstadkaaien. Det andre anlegget, som omfattet en stor del av det som inntil 1915 var Årstad kommune, var det mest omfattende saneringsprosjektet så langt i Bergen. Det ble bygget kanaler og tunneler helt fra Landås, via Wergeland, Minde og Solheim til utslipp i Damsgårdssundet.

I de første tiårene etter krigen var fokus rettet mot gjenoppbygging og tilrettelegging for ny boligbygging. Det ble i kommunens regi bygget infrastruktur i de nye drabantbyene Landås og i Fyllingsdalen, og det var lite rom for å prioritere sanering av eksisterende utslipp.

Utover på 50- og 60-tallet ble det klart at noe måtte gjøres med avløpsforholdene ved Nordåsvannet. Miljøforholdene i dette innelukkede fjordområdet var svært dårlige, og utbyggingspresset var stort rundt hele vannet. Fana kommune satte derfor i gang bygging av tunneler fra Sandalen til Raunefjorden og fra Minde til Grimstadvjorden. Disse tunnelene ble rygg-radene i de første av de store overføringsanleggene, og de ble fullført etter kommunesammenslutningen.

*Landås, byens første drabantby, ble utbygget fra slutten av 1940-tallet og fram til midten av 1960-tallet. Her er høyblokken på Mannsverk som stod ferdig i 1959.  
(Foto, Bergen byarkiv)*



### 3.4 1972–2000

Før kommunesammenslutningen i 1972 ble det nedsatt et utvalg som skulle vurdere løsninger på "Stor-Bergens" kloakkproblemer. Ekspertutvalget, som senere ble kjent som "Rådgivende utvalg for byfjordundersøkelsen", hadde stor innvirkning på valg av hovedløsninger for avløpssystemene. Universitetet ble engasjert til å gjennomføre en resipientundersøkelse (Byfjordundersøkelsen) med tanke på å finne egnede utslippspunkt for avløpsvannet. Behovet for utbygging av boliger var stort, og det var klart at det meste av boligbyggingen ville foregå i de gamle omegnskommunene Fana, Laksevåg, Åsane og Arna. Avløpssystemene der var på ingen måte dimensjonert for den befolkningsøkningen som ville komme.

Byfjordundersøkelsen konkluderte med at de innelukkede fjordområdene var uegnede som resipienter og at utslippene måtte "flyttes" til hovedfjordsystemet. Den første "Rammeplan for avløpsdisponering i Bergen" fra 1976 ble utarbeidet med dette som hovedprinsipp, og det samme ble lagt til grunn under revisjonen av planen i 1988. Det ble bygget hovedtransportsystem for alle de fem tidligere kommunene, og en lang rekke mindre tilførselssystem ble bygget for å skjerme sårbare resipienter og for å legge til rette for ny utbygging.

Som del av utbyggingen av transportsystemet ble det bygget enkle mekaniske renseanlegg. Unntaket var Knappen, der tunnelene fra Loddefjord, Fyllingsdalen og Minde møttes og avløpsvannet gikk til utslipp i Grimstadvjorden. Her stilte staten strengere krav til rensing og det ble det bygget et kjemisk anlegg som stod ferdig i 1985. Som de siste av de store anleggene ble Sentrum syd og Sentrum nord/Eidsvåg hovedavløpsanlegg bygget ut på 1990-tallet.

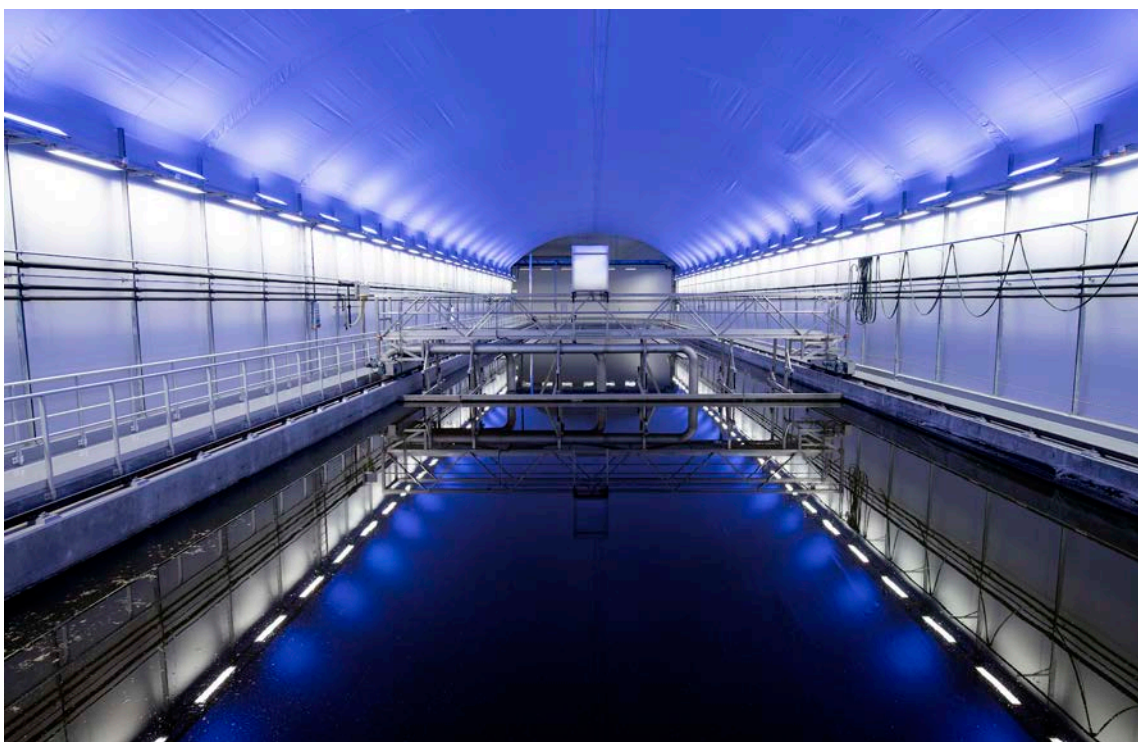
### 3.5 Etter 2000

Mens den foregående 30-årsperioden var preget av nybygging, har fokus etter 2000 vært rettet mot fornying av eksisterende anlegg. Hovedplan for avløp og vannmiljø som ble vedtatt i 1998 la opp til en økt satsing på fornying for å holde tritt med forfallet i ledningsnettet. Nærmiljøverdier som rent badevann og sunne vassdrag kom i fokus, og mer avansert rensing ble "satt på vent".

Hovedplanene for avløp og vannmiljø 2005–2015 og 2015–2024 videreførte satsningen på fornying av avløpsystemet fra forrige hovedplan og totalt er det fornyet 165 km avløpsledninger i perioden 2000–2017.

I tillatelser til utslipp av kommunalt avløpsvann i 2010 stilte fylkesmannen i Hordaland krav om sekundærrensing for utslipp fra Bergen og Arna tettsteder. Anleggsarbeidene for oppgradering av Kvernevik, Ytre Sandviken, Holen og Flesland renseanlegg ble startet i 2012, og de nye rensetrinnene i disse anleggene ble satt i drift i 2014–2016. For å håndtere de økte slammengdene som produseres ved mer avansert rensing, er det bygget et behandlingsanlegg i Rådalen som produserer biogass og reduserer slamvolumet med ca. 40 %. Biogassen oppgraderes til biometan og brukes nå til drivstoff i busser i Bergen.

Fylkesmannen ga ny utslippstillatelse til Bergen kommune i oktober 2016. I tillegg til videreføring av krav om at alle utslipp i Bergen og Arna tettsteder skal gjennomgå sekundærrensing, er fokuset på hele avløpssystemets funksjon større enn i tidligere tillatelser.



Sedimenteringsbasseng ved Flesland avløpsrenseanlegg som ble åpnet i 2017. (Foto, Helge Skodvin)

# 4 | Lovgrunnlag og myndighetskrav

## 4.1 Internasjonale avtaler

Gjennom EØS-avtalen er Norge forpliktet til å implementere aktuelle direktiver i norsk lov. Forpliktelsesnivået i EØS-avtalen er høyere enn i andre internasjonale avtaler. De fleste EU-regler som omhandler forurensningsspørsmål er inkludert i EØS-avtalen.

De viktigste direktivene for avløp og vannmiljø er:

### *Direktiv 91/271/EEC,*

#### *Rensing av avløpsvann fra byområder*

Direktivets formål er å verne miljøet mot uheldige virkninger av utslipp av avløpsvann fra tettbebyggelser. Direktivet som ble vedtatt i 1991 stiller konkrete krav til rensegrad ut fra størrelsen på tettbebyggelsen og resipientens følsomhet. Direktivet ble implementert i norsk lov i 2007 gjennom Forskrift om begrensning av forurensning (Forurensningsforskriften). EU har startet en evaluering av direktivet. Blant annet skal det vurderes i hvilken grad direktivets mål er oppnådd, om målene er oppnådd på en effektiv måte og om kravene i direktivet fremdeles er relevante. Evalueringen skal etter planen være ferdig i første kvartal 2019.

### *Direktiv 2000/60/EC,*

#### *Rammedirektivet for vann*

Direktivets hensikt er å etablere et rammeverk for beskyttelse av grunnvann, elver, innsjøer, kystvann og overgangssonen mellom ferskvann og sjøvann. Det skal sørge for at vannøkosystemenes tilstand sikres og forbedres, og fremme en bærekraftig bruk av tilgjengelige vannressurser. Direktivet ble implementert i norsk lov i 2007 gjennom Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften).

### *Direktiv 86/278/EØF,*

#### *Beskyttelse av miljøet, spesielt jorden, ved bruk av slam fra renseanlegg i landbruket (Slamdirektivet).*

Direktivet er implementert i norsk lov gjennom Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav.

Av andre avtaler som Norge har inngått kan nevnes OSPAR-konvensjonen av 1992. OSPAR er et samarbeid mellom 15 nasjoner og EU om beskyttelse av det marine miljø i det nordøstlige Atlanterhav

## 4.2 Norske lover og forskrifter

Plan- og bygningslovens bestemmelser har direkte innvirkning på avløpsvirksomheten både som anleggseier og som

utbygger ved gjennomføring av søknadspliktige tiltak. Plan- og bygningsloven er også det primære verktøyet for arealforvaltning i Norge og loven, med tilhørende forskrifter, er derfor helt sentral for å sikre god overvannshåndtering.

### *Lov om vern mot forurensninger og avfall (Forurensningsloven)*

er den viktigste loven for avløpsvirksomheten.

Lovens formål framgår av § 1:

*Denne lov har til formål å verne det ytre miljø mot forurensning og å redusere eksisterende forurensning, å redusere mengden av avfall og å fremme en bedre behandling av avfall. Loven skal sikre en forsvarlig miljøkvalitet, slik at forurensninger og avfall ikke fører til helseskade, går ut over trivselen eller skader naturens evne til produksjon og selvfornyelse.*

Lovens § 81 fordeler forurensningsmyndigheten slik:

- på riksnivå:  
Kongen, departementet  
(Klima- og miljøverndepartementet) og Miljødirektoratet,
- på fylkesnivå:  
fylkekommunen og fylkesmannen eller den departementet bestemmer,
- på kommunalt nivå:  
kommunen.

Viktige bestemmelser for avløpshåndteringen er gitt i **Forurensningsforskriften**. Avløpsdelen i forskriften trådte i kraft 1.1.2007. Her innføres kravene i EU-direktiv 91/271/EEC med en del norske tilpasninger. Kommunen er forurensningsmyndighet for utslipp av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelser med samlet utslipp mindre enn 10 000 personekvivalenter (pe) til sjø og 2000 pe til ferskvann og elvemunning, mens fylkesmannen er forurensningsmyndighet for utslipp fra tettbebyggelser med over 10.000 pe til sjø og 2000 pe til ferskvann og elvemunning.

Fylkesmannen har 14. oktober 2016 med hjemmel i Forurensningsloven og Forurensningsforskriften gitt Bergen kommune utslippstillatelse for kommunalt avløpsvann i Bergen og Arna tettbebyggelser.

Når det gjelder kvalitetskrav til slam fra renseanleggene og disponering av slam reguleres det av **Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav**.

**Vannressursloven (Lov om vassdrag og grunnvann)** har som formål å sikre en forsvarlig bruk og forvaltning av vassdrag og grunnvann. Loven inneholder bestemmelser

som har betydning for kommunens egne installasjoner og anlegg i vassdragene, og bestemmelser vedrørende overvannshåndtering og vassdragsanlegg. Bergen kommune har ansvar for mange vassdragsanlegg og ivaretagelse av sikkerhet for disse er regulert gjennom **Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften)**.

**EUs rammedirektiv for vann** er implementert i norsk lov gjennom **Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften)** som trådte i kraft 1.1.2007.

Formålet med forskriften er å:

- gi rammer for fastsettelse av miljø mål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene.
- 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.

**Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg** gir hjemmel for innkreving av vann- og avløpsgebyr. Mer spesifiserte rammer for gebyrene er gitt i **Forurensningsforskriften** kap. 16. Med hjemmel i loven kan kommunen i lokal forskrift fastsette størrelsen på gebyrene.

Hele avløpsvirksomheten er underlagt **Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)** og **Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (Byggherreforskriften)**. Tilsynsmyndigheter fører tilsyn med og gir veiledning om gjennomføring og etterlevelse av forskriftene. 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.



*Kun et steinkast fra sentrum ligger Skomakerdiket som er et tilrettelagt område for aktiviteter for store og små. Her kan en bade, padle eller bare nyte fjellets ro. (Foto, Harald Holme)*

# 5 | Vannmiljø

## 5.1 Innledning

I den mest nedbørrike byen i Europa har vi normalt vann i overflod, og siden det er så mye av det har vi ikke alltid sett verdiene vannet har, og tatt så godt vare på det som vi burde. Fjordene har i generasjoner blitt brukt til avfallsplass og vassdragene er bygget ned og forurenset.

De siste årene har imidlertid Bergen kommune og bergenserne sett at fjordene, vassdragene og regnvannet er ressurser vi skal ta skikkelig vare på. Vannet har verdi som næringsmiddel, som råstoff til næringsvirksomhet, som transportåre, til rekreasjon og som leveområder for planter og dyr.

Bergen kommune arbeider aktivt for å bedre vannmiljøet i vassdragene ved å følge opp vannforskriften gjennom tiltaksprogram i regional plan for vassregion Hordaland, oppgradere avløpssystemene og følge opp tilstanden i fjordsystemet i *Byfjordundersøkelsen* som har pågått siden 1973. Vannkvaliteten ved de offentlig tilrettelagte badeplassene følges opp i et samarbeid mellom Bergen og omland friluftsråd, Etat for helsetjenester, Bymiljøetaten og Vann- og avløpsetaten. Videre legger Bergen kommune, Bergen havn og Staten ned store ressurser for å rydde opp i forurenset sjøbunn gjennom prosjektet *Renere havn Bergen*.

## 5.2 Mål

- Avløpssvann skal håndteres slik at miljøskade og sjenereende forhold ikke oppstår.
- Bergen kommune vil arbeide for å innfri vannforskriftens mål for god økologisk og kjemisk tilstand for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Vannkvaliteten ved utslippspunktene ved de fem største renseanleggene skal forbedres. Vannkvalitet ved alle 5 utslippspunktene skal tilsvare klasse 2 (God tilstand)
- Bunnforholdene ved utslippspunktene fra de 5 renseanleggene skal forbedres. Bunnforholdene ved 4 av de 5 utslippspunktene skal tilfredsstillende klasse 3 (moderat tilstand) eller bedre.
- Alle offentlige badeplasser i Bergen kommune skal ha badevannskvalitet. 70 % av badeplassene skal være i beste kategori.
- Det skal kunne etableres offentlige badeplasser på utvalgte steder i sentrumsnære områder.
- Elver og bekker skal ikke lukkes.
- Vassdrag som er lukket skal vurderes gjenåpnet der dette kan gjennomføres innenfor forsvarlige tekniske og økonomiske rammer.

- Tilstanden i sedimentene i Bergen havn skal ikke være til hinder for allmenn bruk av sjø- og havneområdene til nærings- og fritidsaktiviteter, og tiltak skal bidra til å redusere innholdet av miljøgifter i fisk og sjømat fra Byfjorden.

## 5.3 Status

### 5.3.1 Oppfølging av vannforskriften

Forskrift om rammer for vannforvaltning (vannforskriften) trådte i kraft 1. januar 2007 og innførte EUs vannrammedirektiv i norsk forvaltning. Vannforskriften stiller tydelige krav til forvaltningen av vannressursene:

- All vannforvaltning skal samordnes på tvers av alle sektorer som forvalter vann (økosystemtankegang).
- Alt vann skal forvaltes innen sitt nedbørfelt.
- Alle vannforekomster skal haminst god økologisk tilstand.
- Alt vann skal ha minst god kjemisk tilstand.
- Nytte-kostnadsanalyse er en del av vurderingsgrunnlaget

Fig. 5.1 Klassifisering av miljøtilstand



«Regional plan for vassregion Hordaland 2016–2021» ble vedtatt av fylkestinget i Hordaland 2015 og godkjent av Klima og miljøverndepartementet i 2016. Arbeidet omfatter også et detaljert tiltaksprogram som beskriver type tiltak og ansvarlig myndighet. Bergen kommune har ansvar for tiltak som omfatter avløp, landbruksforurensning, kommunale veier og gjenåpning av lukkede vassdrag.

Planen er en regional plan etter plan- og bygningsloven som skal rulleres hvert 6. år. Formålet med en regional vannforvaltningsplan er å gi en enkel og oversiktlig framstilling av hvordan vi ønsker å forvalte vannmiljøet og vannressursene i vassregion Hordaland på lang sikt og i alle sektorer, slik at vi når målene vannforskriften krever. Alle aktuelle myndigheter er forpliktet til å følge opp og legge planen til grunn i planlegging og sin virksomhet. Innen utgangen av 2021 skal tiltakene i tiltaksprogrammet være gjennomført. Hvis vesentlige kostnader eller andre tungtveiende hensyn vanskeliggjør oppfyllelse av miljømålene, kan fristen utsettes til neste planperiode.



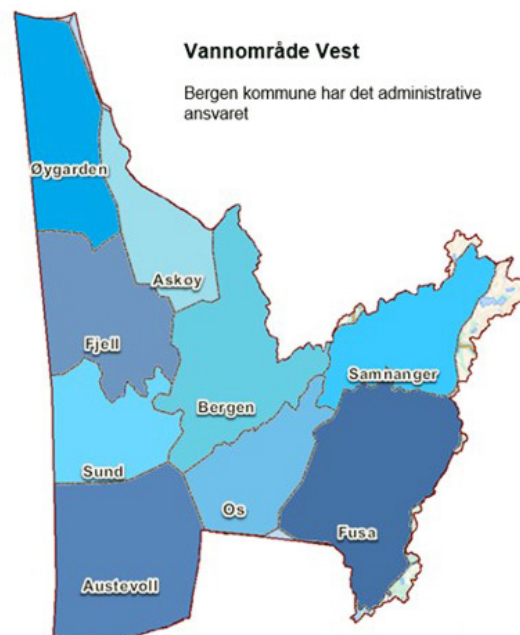
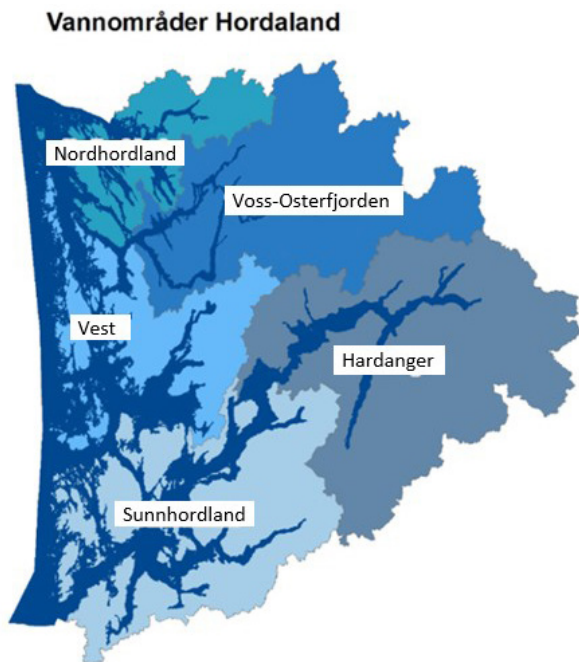


Fig. 5.2 Vannregion Hordaland og vannområde Vest

Kommunene er tillagt følgende oppgaver:

- Utrede forslag til miljøforbedrende tiltak for sitt ansvarsfelt og utlevere materiale til planarbeide.
- Delta i vannregionutvalget.
- Delta og lede arbeidet i vannområdeutvalgene.
- Gjennomføre og finansiere tiltak for sitt ansvarsfelt (avløp, landbruksforurensning, kommunale veier, m.m.).
- Rapportere til vannregionmyndigheten.

Vannregion Hordaland er inndelt i 5 vannområder. Områdegrensene følger grensene mellom de store nedbørfeltene med tilhørende kystområder. Størstedelen av Bergen kommune hører til vannområde Vest (9 kommuner), mens den delen av kommunen som har avrenning til Sørkjorden; Arna og nordøstlige deler av Åsane, hører til vannområde Voss-Osterfjorden, se fig 5.2. Bergen kommune har ansvar som prosjektkoordinator for vannområde Vest.

Nordåsvatnet, med tilhørende vassdrag og Grimstadfjordområdet, var et pilotområde for vannforskriftarbeidet og fikk sin egen forvaltningsplan allerede i 2010. Vannforskriftens generelle krav om god økologisk og kjemisk tilstand skulle oppfylles innen utgangen av 2015. I 2013/2014 rapporterte Bergen kommune til Fylkeskommunen på de tiltakene som kommune var ansvarlig for. Rapporteringen viste at ca. 1/3 av tiltakene var ferdig, 1/3 var påbegynt og den siste 1/3 var tiltak som ikke var påbegynt eller utsatt. Nordåsvatnet vannområde er nå innlemmet i vann-område Vest, og tiltak som ikke er slutført er videreført i «Regional plan for vassregion Hordaland 2016-2021».

### 5.3.2 Vassdragene

#### 5.3.2.1 Vassdragsplanen

Forvaltningsplan for vassdragene i Bergen ble vedtatt av bystyret i 2007. Planen angir følgende visjon for forvaltning av vassdragene:

#### ***Bergensvassdragene - en kilde til positive natur- og kulturopplevelser!***

Planen «skal bidra til kunnskap og bevissthet omkring vassdragsnaturen i Bergen og fastlegge Bergen kommunes strategier med sikte på å oppnå en fremtidig bærekraftig, helhetlig og samordnet vassdragsforvaltning.»

Planen skal

- synliggjøre verdier, interesser og utfordringer i og ved vassdragene,
- avklare ansvars- og myndighetsforholdene omkring kommunens samlede vassdragsforvaltning,
- utmeisle strategier for å ivareta og utvikle vassdragsverdiene,
- foreslå et handlingsprogram.

Forvaltningsplanen angir følgende ti satsningsvassdrag:

- Nesttunvassdraget
- Midtbygdavassdraget
- Haukåsvassdraget
- Arnavassdraget
- Sælenvassdraget
- Fjøsangervassdraget
- Apeltunvassdraget
- Møllendalselven
- Kalandsvassdraget
- Kystvassdrag Laksevåg (Kvarven til Solheimsviken)



### 5.3.2.2 Status for vassdragene

I forbindelse med oppfølgingen av vannforskriften er det utført en rekke undersøkelser av økologisk og kjemisk status for innsjøer og elver/bekker i Bergen kommune:

- *Klassifisering av økologisk tilstand i vassførekomstar i Hordaland i 2014*  
(Faun AS)
  - Gaupåsvassdraget
  - Midtbygdavassdraget
  - Sælenvassdraget
  - Kalandsvassdraget
  - Arnavassdraget
- *Kildesporing og tilstandsklassifisering i Apeltun-, Nesttun- og Fjellvassdraget*  
(Asplan viak AS 2016)
  - Apeltunvassdraget  
(fra Apeltunvatnet og oppover i vassdraget)
  - Nesttunvassdraget  
(fra Birkelandsvatnet og oppover i vassdraget)
- *Biologiske og kjemiske granskinger med klassifisering av elvar i vassregion Hordaland hausten 2017*  
(Rådgivende biologer 2017)
  - Midtbygdavassdraget
  - Kalandsvassdraget
- *Undersøkelse av kjemisk og økologisk status i innsjøer i Hordaland*  
(Norconsult 2018)
  - Osvassdraget
  - Nesttunvassdraget
  - Fjøsangervassdraget
  - Midtbygdavassdraget
  - Mildevatnet
  - Steinsvikvassdraget
- *Kildesporing 2018*
  - Kalandsvassdraget  
(Austevollselva)
  - Sælenvassdraget
  - Midtbygdavassdraget
  - Nesttunvassdraget
  - Arnavassdraget
  - Gaupåsvassdraget
  - Haukåsvassdraget

For detaljert informasjon se [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no).

Generelt har det vært en forbedring av vannkvaliteten i flere vassdrag i Bergen sammenlignet med lignende undersøkelser på 1990-tallet. Likevel viser tilstanden at flere innsjøer og elver/bekker har moderat til dårlig tilstand og at ytterligere tiltak er nødvendig innen 2021 for å oppnå kravene om god kjemisk og økologisk status etter vannforskriften. Mange av tiltakene i de urbane områdene omfatter tetting av ledningslekkasjer, redusert overløpsdrift og koble de siste spredte avløpene til det kommunale avløpsnett.

### 5.3.3 Fjordene

Det er gjennomført omfattende undersøkelser av miljøtilstanden i fjordene rundt Bergen siden 1973. Den systematiske Byfjordundersøkelsen, omfatter hele fjordsystemet, og ikke bare Byfjorden, og er gjennomført i periodene 1973–74, 1979–84, 1990–94, 2000–04 og 2011–16, og representerer i dag et unikt datagrunnlag med hensyn til marinbiologi, nærings-salt, oksygeninnhold, siktedyp og bakterier. Undersøkelsen tar utgangspunkt i føringer fra vanndirektivet og avløpsdirektivet for vurdering av resipientenes tilstand og kapasitet i forhold til nåværende og fremtidig utslipp i fjordsystemene rundt Bergen.

Undersøkelsene har vært og er et viktig grunnlag for å prioritere tiltak i avløpssystemet. Overvåking av denne typen gjør at en fortløpende kan dokumentere og vurdere vann- og sedimentkvaliteten i resipienten. På denne måten kan man vurdere utviklingen av miljøtilstanden basert på langtids-serier av data og bestemme graden av påvirkning av utslipp fra avløp og annen menneskelig aktivitet. Overvåkningen skal også sikre at påvirkningen ikke går ut over nærområdet til utslippspunktet. Undersøkelsen er også helt nødvendig for å dokumentere effekten av de tiltak som er utført.

Her er noen resultater fra undersøkelsene:

- Tilstanden for vannkvaliteten, oksygeninnhold i bunnvannet og bløtbunnsfauna i de dype fjordbassengene i hovedfjordsystemet, som omfatter Sørfjorden, Salhusfjorden, Byfjorden, Hjeltefjorden, Grimstadfjorden, Raunefjorden og Korsfjorden, er i hovedsak bra.
- Næringssalter i vannsøylen ved stasjonene som er tilknyttet utslipp fra renseanlegg er lave, tilsvarende tilstandsklasse «god–svært god» i 2018, med noen få spredte målinger i tilstandsklasse «moderat».
- Oksygeninnholdet i bunnvannet har vært gjennomgående høyt de siste seks årene i Byfjorden og de andre relativt eksponerte resipientene med god utskiftning. I 2018 skjedde det en utskiftning av bunnvannet, og oksygen-nivået er i tilstandsklasse «god/svært god».
- I 2018 ser vi en generell forbedring av den økologiske tilstanden i sedimentene ved de store renseanleggene i Byfjorden, etter at anleggene er oppgradert til sekundær renseanlegg.
- Bløtbunnsfaunaen i de dype fjordbassengene i Sørfjorden, Raunefjorden og Byfjorden har gjennomgått en periode med stor individtetthet og dermed delvis indeksverdier

som nærmet seg - eller lå innenfor «moderat» tilstand i årene 2013–2015, men i 2016 eller senest i 2017 ser man en tydelig forbedring av situasjonen.

- De indre fjordområdene er uegnede som resipienter for avløpsvann.
- Flytting av utslippene fra de indre områdene til gode utslippspunkt har hatt stor effekt på vannkvaliteten, f.eks. i Nordåsvatnet, Store Lungegårdsvann, Solheimsviken og Puddefjorden.
- Det oppstår lokale problemer rundt utslippene fra renseanleggene med lavgradig rensing. Dette viser seg som nedslamming og endring av dyrelivet på bunnen nær utslip pene.

### 5.3.4 Badeplassene

De offentlige badeplassene i kommunen undersøkes årlig med hensyn på bakteriologisk status. Dette gjennomføres i samarbeid mellom Etat for helsetjenester, Bergen og omland friluftsråd, Bymiljøetaten og Vann- og avløpsetaten. Normer for badevannskvalitet er vist i fig 5.3.




Termotolerante koliforme bakterier (TKB) pr. 100 ml vann		
Godt egnet badevann	< 100	
Mindre egnet som badevann	100–1000	
Uegnet som badevann	> 1000	

Fig. 5.3 Vannkvalitetsnormer for friluftsbad

Det er registrert en generell bedring av vannkvaliteten på badeplassene de siste årene. I hovedsak kan dette tilskrives de forbedringer som er gjort med avløpssystemene, både for å redusere utlekking fra private og offentlige ledninger, redusere overløpsmengder samt oppgradering av renseanlegg.

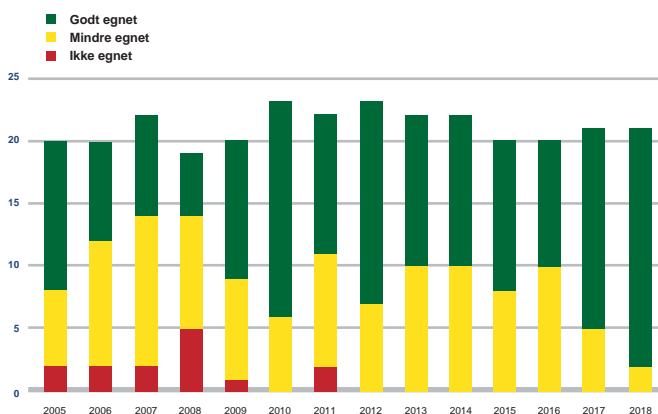


Fig.5.4 Vannkvaliteten på badeplasser i Bergen.

I noen grad skyldes variasjoner fra år til år hvilke nedbørsmengder vi har hatt gjennom badesesongen, samt at det oppstår nye lekkasjer på private og offentlige ledningsnett som må spores og utbedres.

### 5.3.5 Renere havn Bergen

Statens forurensningstilsyn (nå Miljødirektoratet) ga i 2002 varsel om pålegg om opprydding i havneområdene til Bergen og en rekke andre byer. På initiativ fra Fylkesmannen i Hordaland ble det satt i gang arbeid med en tiltaksplan for Bergen havn. Det er gjennomført et stort kartleggingsarbeid i de indre havneområdene slik at omfanget av forurensningen i hovedsak er kjent. Det er også gjennomført undersøkelser for å finne eventuelle aktive kilder til forurensning.

Bergen kommune overtok i 2008 ledelsen av dette oppryddingsprosjektet. Tiltaksplanen følges opp av en tverretattlig prosjektgruppe der også staten, ved Miljødirektoratet og Fylkesmannen, er med. Kartleggingsarbeidet er videreført ved at det i 2010 ble gjennomført en marinarkeologisk kartlegging i Vågen for å få en oversikt over kulturminneomfanget. Det er også gjennomført en vurdering av risiko for miljøskade lokalt og for spredning av forurensningen. Den arkeologiske undersøkelsen og risikovurderingen gir beslutningsgrunnlag for valg av metode ved gjennomføring av oppryddingstiltak i sedimentene.

I 2011 ble det gjennomført pilotforsøk med tildekking av sedimenter i Kirkebukten på Laksevåg. Ulike metoder og materialer ble brukt og målet er at erfaringen som dette prosjektet gir skal ha overføringsverdi til Vågen og andre områder.

I 2015 ble det utarbeidet en tiltaksplan som anbefalte tildekking av sjøbunnen i indre Puddefjorden med steinmasser fra den nye jernbanetunnelen gjennom Ulriken. Mål for tiltaket var å redusere spredning av forurensning med 80% og at forurenset sjøbunn ikke skal utgjøre helsefare for mennesker eller gi negativ påvirkning på økosystemet i resten av Byfjorden. Tildekkingen ble gjennomført i 2017 med statlig finansiering av 75% av tiltaket. 25% av kostnadene ble dekket av Bergen kommune og Bergen havn. Prosjektet gikk etter planen og målsettingene med tiltaket er oppnådd. Det vil bli satt i gang et oppfølgingsprogram som vil vise om virkningen av tiltaket er varig.

For Store Lungegårdsvannet er det utarbeidet en tiltaksplan og det er gjennomført tildekking i noen områder for å teste ulike materialer og utleggingsmetoder. Det er i 2018–2020 i gang arbeider for etablering av bybane langs nordøstsiden av Store Lungegårdsvannet. For å unngå at tildekket område forurenses på nytt vil tiltak bli gjennomført etter at arbeidet med bybanen og etablering av badestrand er gjennomført.

## 5.4 Tiltak

### 5.4.1 Vassdragene

Kommuneplanens forutsetninger for vassdragene skal følges opp. Det innebærer bl.a. at elver og bekker ikke skal lukkes, og at allerede lukkede vassdrag skal vurderes gjenåpnet og restaurert. Dette er også viktige prinsipper i kommunedelplan for overvann (vedtas i 2019) og i eksisterende Vassdragsplan fra 2007. I kommunedelplan for overvann legges det også opp til å fremheve lukkede strekninger med større vannføring hvor det er potensial for gjenåpning.

Som tidligere nevnt er det utarbeidet «Regional plan for vassregion Hordaland 2016–2021» med et eget tiltaksprogram. Tiltaksprogrammet er svært omfattende, spesielt for Bergen kommune. I Bergen kommune er det totalt 167 tiltak hvorav kommunen selv er ansvarlig myndighet for 143 tiltak. Dette illustrerer at kommunen er en svært sentral aktør i forvaltningen av vannressursene i Bergen. En klar majoritet av tiltakene omfatter spredt avløp, separasjon og tetting av eksisterende kommunale ledninger. Ved utbygging av ny infrastruktur, som f. eks. Bybane og gang-/sykkelveier er det blitt og det planlegges nye oppgraderinger av det kommunale avløps-systemet som bidrar til å redusere lekkasje fra avløpsnettet.



*I Haukåsvassdraget i Åsane lever det ferskvannsmuslinger. Dette er en truet bestand som er veldig vår for vannkvaliteten i vassdraget der den lever. (Foto, Ole Sandven)*

Apeltunvassdraget er et eksempel hvor det planlegges framtidige tiltak for å bedre vannkvaliteten. Undersøkelser fra 2016 avdekket at deler av vassdraget hadde for høye verdier av næringsstoffene nitrogen og fosfor. Siden det er minimalt med landbruk i nedbørfeltet er det stor sannsynlighet at forurensningen kommer fra spredt avløp og kommunalt nett. Som et ledd i oppfølging er det derfor gitt pålegg om påkobling til offentlig nett for flere husstander i vassdragets nedbørfelt. I tillegg vurderes muligheten for å forlenge kommunale avløpsledninger for å fange opp ytterligere husstander med spredt avløp. Siden tiltaksområdet ligger langt opp i nedbørfeltet har tiltakene i Apeltunvassdraget potensiale til å virke inn på vannkvaliteten helt fra Iglevatnet til Nordåsvatnet.

Rulleringen av «Regional plan for vassregion Hordaland» starter opp i 2019 og den oppdaterte planen skal være ferdig innen utgangen av 2021. I perioden frem til planen er revidert må vannforekomstene som er i risiko undersøkes for å evaluere som iverksatte tiltak er tilstrekkelig for å oppnå god kjemisk og økologisk tilstand. Dersom så ikke er tilfelle må det vurderes hvilke nye tiltak som må settes i verk for å bedre vannkvaliteten og den økologiske statusen.

Bymiljøetaten skal også i gang med detaljeringen av de blågrønne strukturene som er lagt inn i temakart for blågrønne strukturer fra KPA 2018. Flere av disse strukturene omfatter både åpne og lukkede vassdrag. Dette arbeidet vil forhåpentligvis gi en bedret vassdragsnatur i form av bedre sikring av eksisterende kantvegetasjon og flere gjen-åpnede vassdrag.

Vassdragsplanen begynner å dra på årene og det er behov for en rullering og videre oppfølging. Det økte fokuset på vassdrag som en svært viktig del av den blågrønne infrastrukturen aktualiserer dette ytterligere. Bymiljøetaten skal derfor i nær fremtid lage et forslag til oppfølging av vassdragsplanen og utrede om det er behov for økte ressurser til dette fagfeltet.

For å få til en god og fremtidsrettet forvaltning av vassdrag og vannmiljø er vi avhengig av et godt samarbeid mellom de ulike etatene i Byrådsavdeling for byutvikling. Dette vil sette Bergen kommune i stand til å oppfylle kravene etter vannforskriften og å gi folk en vannkvalitet og en vassdragsnatur som gjør vassdragene innbydende å ta i bruk.

### 5.4.2 Fjordene

Fjordsystemet deler Bergen med nabokommunene, og overvåkingen har siden 2011 vært et samarbeid med kommunene rundt Bergen. Med en felles overvåking i fjordene, sikrer vi samme metodikk og en enhetlig klassifisering og helhetlig forvaltning. Samarbeid med kommunene rundt Bergen vil fortsette de neste årene.

I perioden 2012 til 2017 ble 4 renseanlegg (Kvernevik, Ytre Sandviken, Holen og Flesland renseanlegg) oppgradert til sekundærensing. For å følge opp effekten av oppgraderingen av renseanleggene, gjennomføres det i perioden 2017–2020 undersøkelser med hovedvekt på utslippspunktene for disse anleggene etter at de er satt i drift.

I tillegg skal det i samme periode gjennomføres en førundersøkelse i sjøen utenfor Garnes og de mindre renseanleggene, og etableres nye bunnstasjoner nær eksisterende utslipp. Det skal de neste årene tas stilling til hvilke anlegg som skal oppgraderes, om det skal bygges nytt, eller om avløpsvannet skal overføres til eksisterende oppgraderte renseanlegg.

Undersøkelsene fra 2021–2025 vil igjen omfatte hele fjordsystemet, i samarbeid med nabokommunene.

### 5.4.3 Badeplasser

Vannkvaliteten ved offentlig tilrettelagte badeplasser følges opp årlig.

Noen av badeplassene har ikke stabil, god vannkvalitet gjennom hele badesesongen. Målsettingen om at minst 70 % av plassene skal være godt egnet innebærer at arbeidet med separering og fornying av avløpssystemet, samt kildeproving for å avdekke feilkoblinger og lekkasjer må fortsette. Badeplasser som ligger i "faresonen" er Garnes, Holmen, Kalvtrevika, Hordvikhamn og Toppesanden.

Det skal jobbes videre med å få etablert offentlige badeplasser på utvalgte steder i sentrumsnære områder.

### 5.4.4 Renere havn Bergen

Det settes i gang program for overvåking av gjennomførte tiltak i Puddefjorden og av andre områder når tildekking er gjennomført.

Sjøbunnen i Store Lungegårdsvannet skal tildekkes når utfylling for bybanen og badestrand er gjennomført.

Med bakgrunn i gjennomført risikovurdering og arkeologiske undersøkelser utarbeides tiltaksplan og prosjektgrunnlag for tiltak i Vågen i samråd med arkeologiske myndigheter.

Kartlegging av kilder til forurensning fra land og reduksjon av tilførsler skal fortsette.



*Store Lungegårdsvann en stille sommerdag. Her ved Møllendal brygge. Etter at sjøbunnen er blitt tildekket og kloakken er samlet og føres til rensing på Holen avløpsrenseanlegg skal dette bli en av byens badeplasser. Ved AdO kommer Bystranden etter at en er ferdig med utbyggingen av Bybanen til Fyllingsdalen. (Foto, Ann Kristin Lootz)*

# 6 | Klimatilpasning

## 6.1 Innledning

Klimaet er i endring og selv om Norge sammenlignet med de fleste andre land er mindre utsatt og bedre rustet til å møte endringene må også vi tilpasse oss. Dette angår den enkelte og hele samfunnet. I løpet av de siste årene har det kommet mye ny kunnskap om klimatilpasning fra forskning, statlig forvaltning og kommuner. Bergen kommune tar hensyn til dagens kunnskap om framtidens klima ved planlegging av infrastruktur. Vi bidrar også til å bygge ny kunnskap om klimatilpasning gjennom deltakelse i nasjonale og internasjonale forskningsprosjekt.

Selv om det ikke er rasjonelt eller hensiktsmessig å sikre samfunnet 100 % mot følger av klimaendringene, er det vårt utgangspunkt at det er mer bærekraftig å planlegge riktig enn å reparere i etterkant. Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning legges til grunn ved planlegging i Bergen kommune.



Vågen i Bergen ved springflo. På grunn av klimaendringer og havstigning, må det tas grep for å hindre at sjøen kommer inn på Bryggen og skader verdensarvbygningene. (Foto, Helge Skodvin)

## 6.2 Mål

### 6.2.1 Nedbør

- Faren for skade på liv og eiendom som følge av økt nedbør skal reduseres, og det skal tas hensyn til økte vannmengder som følge av klimaendringer ved planlegging i Bergen kommune.
- Det skal vedtas en kommunedelplan for overvann som sikrer en helhetlig forvaltning av vannets kretsløp med nødvendig infrastruktur.

- Retningslinjer for overvannshåndtering legges til grunn ved all arealplanlegging i Bergen kommune. Gjeldende rutiner skal oppdateres.
- Flomveger skal sikres, og overvannshåndtering skal skje på en måte som ikke forringer vannkvaliteten i vassdrag, medfører skade på miljø, bygninger og konstruksjoner.
- Lokal overvannshåndtering skal benyttes der dette er mulig slik at vannbalansen opprettholdes tilnærmet naturtilstanden for grunnvannsnivå, infiltrasjon, fordrøyning og vannveger.
- Naturbaserte, blågrønne overvannsløsninger skal være førstevalget ved ny utbygging.
- Elver og bekker skal ikke lukkes.
- Vassdrag som er lukket skal vurderes gjenåpnet der dette kan gjennomføres innenfor forsvarlige tekniske og økonomiske rammer.

### 6.2.2 Havnivå

- Avløpssystem som ligger lavt og betjener lavtliggende bebyggelse må tilpasses prognoser for havnivået i 2081-2100, i tråd med anbefaling fra Direktorat for samfunnssikkerhet og beredskap.

## 6.3 Status

### 6.3.1 Nedbør

Retningslinjer for overvannshåndtering som er en del av VA-norm for Bergen ble vedtatt av bystyret i 2006. Hensikten med retningslinjene er å sikre en hel-hetlig overvannshåndtering og at overvann skal hensyntas så tidlig som mulig i planprosesser. Dette for å -

- sikre liv, helse og materielle verdier.
- se til at flomutsatte områder ikke bebygges.
- redusere flomskader ved å etablere flomveier.
- ivareta og legge til rette for biologisk mangfold.
- ivareta vegetasjonsområder i utbyggingsområder.
- sikre åpne vannveier og hindre bekkelukkinger.

Kommuneplanens arealdel 2010 slår fast at retningslinjene skal legges til grunn for arealplanlegging og søknad om tiltak. Kommuneplanen beskriver videre at «VA-rammeplan skal inngå i alle reguleringsplaner. Rammeplanen skal angi prinsipløsninger for området, sammenheng med overordnet hovedsystem og dimensjonere og vise overvannshåndtering og flomveier.

*Nedbør skal fortrinnsvis gis avløp gjennom infiltrasjon i grunnen og åpne vannveier. Reguleringsplaner skal identifisere og*

sikre arealer for overvannshåndtering, og beskrive hvordan løsningene kan gi nye bruksmessige og visuelle kvaliteter til det offentlige rom.»

Disse premissene er videreført i forslaget til ny kommuneplan.



Idéskisse for Mindemyren etter at Bybanen er kommet til Fyllingsdalen. (Illustrasjon, Bybane utbygging/Sweco.)

Det er utarbeidet en kommunedelplan «Blågrønn infrastruktur i Bergen». Formålet med planen er å etablere en oversikt over behovet for å sikre, utvikle og vedlikeholde den blågrønne infrastrukturen i Bergen kommune. Grønnstruktur er et formelt arealbruksformål iht. plan- og bygningsloven, og Grøntmiljøplanen konkretiserer behovet for å sette av arealer til grønnstruktur ved kommunens arealplanlegging. Dette harmonerer godt med hensynet til en framtidrettet overvannshåndtering. Kart- og planforskriften er revidert i 2018 og som underformål under grønnstruktur er *blå/grønn-struktur og overvannstiltak* nå tatt inn som egne formål i både kommuneplan og reguleringsplan. I tillegg er *infiltrasjon/fordrøyning/avledning* nå inne som eget formål i reguleringsplaner.

På nasjonalt plan er det på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet utarbeidet en *NOU 2015:16, Overvann i byer og tettsteder - som problem og ressurs*. I utredningen er gjeldende lovgivning og rammebetingelser for kommunenes håndtering av overvann gjennomgått, og utvalget bak utredningen foreslår blant annet følgende:

- Planer for overvann bør behandles som en integrert del av planleggingen etter plan- og bygningslovens system, og hensynet til overvann må vektlegges i arealplaner, inkludert nødvendige bestemmelser for håndtering og retningslinjer for vedlikehold og drift. Dette innebærer en plikt for kommunene til å inkludere avrenning og vannbalanse i sin planlegging.
- Åpne overvannsløsninger er førstevalget ved planlegging av nye anlegg og sidestilles med lukkede anlegg i regelverket.
- Overvann skilles fra avløpsgebyret og kommunens nød-

vendige kostnader på overvannssektoren skal kunne finansieres av et eget overvannsgebyr.

- Adgang for kommunene til å pålegge hel eller delvis frakobling av overvann fra ledningsnett.
- Trafikkert vei eller gate kan om nødvendig tilrettelegges for å føre overvann etter nærmere fastsettelse i plan.
- På statlig nivå bør NVE ivareta oppfølgingen av sikkerhetskrav for overvann og andre statlige forvaltningsoppgaver innen forebygging av skader som følge av overvann.

Overvannsutvalgets forslag er til vurdering og noen endringer er gjennomført i lovverket.

Når det gjelder arbeid med flomforebygging i vassdragene i Bergen har fokus vært spesielt rettet mot Nesttunvassdraget siden Bergen kommune overtok reguleringsretter for Myrdalsvatnet og Grimevatnet i 2009. Det innebærer at magasinene kan utnyttes aktivt til flomdemping og at en kan opprettholde stabil vannstand utenfor «flomsesongen». Vannstanden i Myrdalsvatnet fjernovervåkes via kommunens styrings- og overvåkingssystem og tappeluken reguleres automatisk. Ved varsel om mye nedbør senkes vannstanden slik at magasinvolumet kan utnyttes til å dempe vannføringen nedenfor dammen. Tilsvarende tappe-arrangement er under planlegging ved Grimevatnet.

Magasinkapasiteten i Grimevatnet og Myrdalsvatnet er i dag ikke tilstrekkelig til å gi Nesttunområdet full beskyttelse ved f.eks. 200-årsflom med varighet over ett døgn. Med økende nedbør vil dette gjelde i enda større grad.

NVE ga i 2010 konsesjon til bygging av en flomtunnel fra Midttun til Nordåsvatnet. Konsesjonen ble i 2013 forlenget til 2016, men NVE og Olje- og energidepartementet avviste søknad om statlig finansiering av tunnelen.

NVE har utarbeidet flomsonekart for Nesttunvassdraget og Apeltunvassdraget. Disse kartene viser påregnelig vannnivå langs vassdragene ved 20-, 200- og 1000-årsflom. Kartene vil være viktige for framtidig arealdisponering og gi grunnlag for tiltaksvurdering ved flaskehals i vassdragene.

Det er i dag ikke klart hvem som har ansvar for å forebygge flom i vassdragene i Bergen. For de større vassdragene som Nesttun og Apeltun har NVE som nevnt tatt ansvar for flomsonekartlegging, men de har pr. i dag ikke hatt ressurser til å gjennomføre tiltak.

De mindre vassdragene i urbane områder utgjør ryggraden i overvannssystemene, og planer for overvannshåndtering må inkludere disse vassdragene. I Bergen gjelder dette for eksempel bekkene fra Starefossen til Store Lungegårdsvatnet, fra Øvre Sollien til Solheimsvatnet og bekkene langs Løvstakksiden. Det er i dag ingen som tar et samlet myndighetsansvar for disse vassdragene. Kommunens vassdragsmyndighet er begrenset til å håndheve §§ 7 og 16 i vannressursloven. § 7 stiller krav om at ingen må hindre vannets frie løp, og at

utbygging fortrinnsvis skal skje slik at nedbør får avløp gjennom infiltrasjon i grunnen. § 16 handler om allmennhetens rådgighet over vassdrag. Utover dette tar kommunen ansvar for vassdrag som er eller har vært en del av kommunens vannforsyning.

Vassdrag tilhører eieren av den grunn det dekker, hvis ikke annet følger av særlige rettsforhold (vannressursloven § 13). Lovgivningen gir ikke hjemmel til å pålegge grunneier som lovlig har lukket et vassdrag å gjenåpne dette. Det hviler heller ikke noen plikt på grunneier til å rydde langs vassdrag, hindre erosjon osv, selv om det kan være nødvendig for å hindre problemer nedstrøms i vassdraget.

Det som kjennetegner de mindre byvassdragene er at en lang rekke tiltak over tid har endret vassdragenes naturlige løp og vannføring. Eksempel på dette er vegkryssinger og økt innslag av tette flater som gir hurtig avrenning og større flomtopper. Delstrekninger kan også være lagt i rør for å kunne utnytte eiendommer helt inn til vassdraget.

Tiltakene kan være gjort både i offentlig og privat regi, og det er ofte vanskelig å peke på enkelttiltak som har vært utslagsgivende for at skadeflommer oppstår. Ofte oppstår også skadene langt nede i vassdraget uten at de som rammes har skyld i hendelsen eller mulighet til å forhindre den.

Vann- og avløpsetaten har etablert fem lokale korttidsnedbørstasjoner. Disse ligger på Florida, ved Liavatnet i Åsane, i Sædalen, i Skredderdalen og ved Korlatjørn ved Gullfjellet. I tillegg har NVE en stasjon for korttidsnedbør på Sandsli, og data fra den er også tilgjengelige for kommunen. Stasjonene gir grunnlag for å utarbeide bedre og mer oppdaterte intensitet-varighet-frekvens-kurver for nedbøren i Bergen. Dette er redskap for å nedskalere storskala klimamodeller til lokalt nivå, og oppdaterte data bidrar til sikrere dimensjonering av avløpssystem og flomveger. Dataene som hentes inn kvalitetssikres av Meteorologisk Institutt.

### 6.3.2 Havnivå

På grunn av global oppvarming må kystkommuner forberede seg på høyere havnivå. I rapporten Sea level change for Norway – past and present observations and projections to 2100 (2015) gis prognoser for framtidig havnivåstigning og returverdier for stormflo for alle norske kystkommuner. Rapporten er utarbeidet av Norsk klimaservicesenter, Kartverket og Nansensenteret. Landhevning motvirker til en viss grad havnivåstigningen, og tallene i rapporten er korrigert for dette.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har utarbeidet en veileder med tema Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging (2016). I veilederen anbefaler de å bruke tall basert på det internasjonale klimapanelets scenarie RCP8.5 (utslipp av klimagasser som i dag og økt innstråling til jorda på 8,5 W/m<sup>2</sup> i forhold til forindustriell tid). De anbefaler videre å legge framsskrivningens øvre del, dvs. 95-persentilen for 2081–2100 til grunn

som klimapåslag. For Bergen er prognosen her 72 cm stigning. I tillegg vil stormflo i følge prognosene opptre hyppigere. Stigningen vil innebære at deler av dagens fellesavløpssystem i lavtliggende gater blir fylt med sjøvann og settes ut av funksjon. Dette vil gi lokal forurensning og hygieniske ulemper.

Sanitærreglementet for Bergen er i samsvar med gjeldende hovedplan endret slik at det for nybygg stilles krav om at vannstand i kummer, tanker og vannlås i utstyr ikke må ligge lavere enn kote +2,50 for gravitasjonsanlegg. Der vannlås ligger mellom kote +2,50 og +3,50 skal det tilrettelegges for pumping av avløp. For avløp med gravitasjon i flomutsatt område skal laveste vannlås i bygning være minimum over flomnivå ved 200-årsflom, med beregnet klimapåslag.

Det er etablert et separat pumpesystem for spillvann for den eldste delen av Bryggen. Hensikten er at sjøvann ikke skal trenge inn i dette systemet og gi oppstuvning i avløpsledningene i bygningene. Dette har fungert godt siden det ble bygget i 2007.

## 6.4 Tiltak

### 6.4.1 Nedbør

- Kommuneplanens forutsetninger for overvannshåndtering skal implementeres i all arealplanlegging. Utviklingen av avløpssystemene skal støtte opp under disse forutsetningene.
- I samsvar med vedtatt planstrategi er det under utarbeidelse en tematisk kommunedelplan for overvann. Formålet med planen er å ivareta overvann i arealplanleggingen.

Overvannshåndteringen berører en rekke utfordringer og fagfelt, f.eks.:

- Klimatilpasning.
- Spredning av forurensning.
- Blågrønn byutvikling.
- Biologisk mangfold.
- Økosystemtjenester.

Det har de senere årene blitt stadig mer klart at disse utfordringene og mulighetene best lar seg løse gjennom arealplanleggingen. Det krever en arealplanlegging som legger til rette for naturbaserte overvannsløsninger som håndterer overvannet fra fjell til fjord. Dette er erfaring som kommunen har gjort, og som vi deler med våre europeiske samarbeidspartnere gjennom FOU-prosjektene BINGO og BEGIN og som også er i tråd med nylig vedtatte «Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning» (vedtatt september 2018).

Kommunedelplan for overvann utarbeides av Plan- og bygningsetaten, Bymiljøetaten og Vann- og avløpsetaten i fellesskap. De tre etatene har ulike ansvarsområder når det gjelder overvann, og et utstrakt samarbeid er helt nødvendig for å få til en helhetlig forvaltning av vannets kretsløp.



Kommunedelplanen skal bidra til at overvannshåndtering blir en integrert del av arealplanleggingen slik at

- vannets kretsløp ivaretas.
- vannet blir en ressurs for biologisk mangfold.
- vannet blir et element i utforming av byrom.
- vannet blir en del av blågrønne løsninger og støtter opp under økosystemtjenester.
- spredning av forurensninger via overvann hindres.
- klimatilpasset overvannshåndtering blir en integrert del av areal planleggingen.

Eksempel på at Bergen kommune integrerer vann som element i byplanleggingen, og som skal gjennomføres i perioden, er åpning av kanalen på Mindemyren og åpning av kanalen mellom Lungegårdsvannene.

- Parallelt med utarbeidelse av kommunedelplan for overvann skal gjeldende retningslinjer for overvannshåndtering revideres. Retningslinjene ble utarbeidet i 2005, og det er behov for en oppdatering slik at de kan være et godt verktøy for planlegging og saksbehandling.
- Bergen kommune tar ansvar for å gjennomføre nødvendige tiltak for å forhindre skadeflommer i noen definerte, urbane vassdrag som inngår i overvannssystemet i byen. Som grunnlag for tiltak legges erfaring med skadeflommer og flom- og kapasitetsberegninger til grunn. Nødvendige tiltak kan inkludere etablering av trygge flomveger gjennom både offentlig og privat grunn og vegger.
- Bergen kommune tar ansvar for drift og vedlikehold av anlegg i de samme vassdragene. Dette gjelder ikke fylkes- og riksveger.

*Bildet viser hvor store deler av sentrum som blir oversvømt med 3m havstigning. Prognose for år 2100. (Illustrasjon, Bergen kommune)*



- Generelt vil Bergen kommune fortsette arbeidet med å kartlegge konsekvenser av klimaendringer for vann- og avløpssystemene og for vassdragene. Mer nedbør og mer intense nedbørstopper innebærer at avløpssystemet blir overbelastet, også i deler av systemet som har nok kapasitet i dag. Spesielt er dette problematisk i områder med felles-system der mer avløpsvann vil bli avlastet i overløp til sårbare vannforekomster. Det viktigste tiltaket for å redusere overløpsdrift er å separere regnvannet fra «kloakken». Enten må dette gjøres ved å legge et torørssystem, eller ved at overvannet føres tilbake til opprinnelige vannveier, f.eks i åpne bekker, gjerne kombinert med fordrøyningsanlegg for å redusere avrenningstoppene. Å separere overvann fra spillvann blir en svært viktig aktivitet i planperioden.

- Å opprettholde grunnvannsstanden er viktig for å hindre setningsskader på bygninger og gategrunn. Dette skal tas hensyn til ved endring av gategrunn og utvikling og fornying av avløpssystemene.

#### 6.4.2 Havnivå

- Det bygges separate avløpssystem i lavtliggende områder og pumpestasjoner som kan håndtere spillvann fra bebyggelsen i disse områdene. Eksempel på slike områder er C. Sundts gate på Nordnes, Vågsbunnen, Damsgårdsveien/-gaten og Sjøgaten i Sandviken.
- På lang sikt skal skadevirkninger som følge av havnivåstigning begrenses ved at det etableres barrierer ved innløpet til Vågen og Store Lungegårdsvann, eventuelt i Damsgårdssundet ved Puddefjordsbroen. Klimautviklingen vil være bestemmende for når det er nødvendig å bygge barrierene, men utredning bør starte i hovedplanperioden.

# 7 | Forurensningskilder

## 7.1 Innledning

Det er et nasjonalt mål å arbeide for et "rent" avløpsvann med lavt innhold av miljøgifter. Vi vil hindre at vannforekomstene skades og sikre at en størst mulig del av slamm fra renseanleggene kan brukes i jordbruket eller på grøntareal.

I Bergen er det et overordnet mål at miljøgifter og andre skadelige stoffer skal være fjernet ved kilden. Å fjerne forurensningen ved kilden er kostnadseffektivt, hindrer forurensning til lokale områder dersom det oppstår en overløpsituasjon, og ivaretar «forurensner betaler» - prinsippet.

Miljøgifter som tungmetaller, PCB (polyklorerte bifenyl) og PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) er stoffer som er giftige og tungt nedbrytbare. Andre skadelige stoffer som kan nevnes er olje, kjemikalie- og malingsprodukter og tilsetningsstoffer i tekstiler og forbrukerprodukter. Mikroplast er også et potensielt problemstoff. For høye konsentrasjoner av disse stoffene kan være skadelig for personell som arbeider med avløpsnett og renseanlegg, for det ytre miljø samt begrense anvendelsesmulighetene for avløpsslam. I tillegg kan store påslipp av organisk stoff, stoff som stivner og væsker med høy eller lav pH påvirke driften av renseanleggene og føre til at utslippskrav ikke kan overholdes.

Det formelle kontrollansvaret for utslipp fra større bedrifter ligger hos statlig forurensningsmyndighet, men kommunen kan også sette egne krav. Kommunen er forurensningsmyndighet i henhold til kapittel 15A-4 i forurensningsforskriften og kan sette krav til påslipp av avløpsvann til offentlig avløpsnett, enten i enkeltvedtak eller i forskrift. Kravene skal sikre at avløpsanlegget fungerer tilfredsstillende, at avløpsslammet kan disponeres på en forsvarlig og miljømessig akseptabel måte og at helsen til personalet som arbeider med avløpsnettet og på renseanlegget beskyttes. I tillegg kan kommunen i forskrift fastsette søknadssystem med standardkrav for nye påslipp eller påslipp som økes vesentlig.

Kommunen er også forurensningsmyndighet i henhold til kapittel 15, Krav til utslipp av oljeholdig avløpsvann, i forurensningsforskriften. Med hjemmel i den sentrale forskriften har Bergen kommune utarbeidet en lokal forskrift for olje- og fettholdig avløpsvann. Kravet til påslipp av olje- og fettholdig avløpsvann i den lokale forskriften er hjemlet i § 15A-4.

Bergen kommune har valgt å legge inn ekstra innsats på arbeidet for å redusere innholdet av miljøgifter og andre skadelige stoffer i avløpsvannet. Det er etablert egne kontrollpro-

gram og sporingsrutiner for å avdekke forurensning. Vann- og avløpsetaten skal i perioden innføre Bransjenorm Slam, en norm som skal sikre en miljømessig god slamkvalitet ved å kvalitetssjekke alle ledd i avløpsstrømmen. Dette vil styrke innsatsen for reduksjon av miljøgifter til avløpsnettet.



For å hindre oljeforurensning som vist på bildet inn på kommunalt nett, skal alle bedrifter som har olje i avløpsvannet ha oljeutskiller. (Foto, Geir Gjostein)

## 7.2 Mål

- Miljøgifter og andre skadelige stoffer skal fjernes ved kilden, dvs. før de kommer inn på kommunalt ledningsnett. Dette gjelder også stoff som skaper problem for transportsystem eller renseprosess, og som resulterer i at mer forurensning avlastes i overløp til sårbare vannforekomster.
- Innholdet av miljøgifter i avløpsvannet skal være så lavt at det ikke reduserer anvendelsesmulighetene for slam.
- Sandfang med avløp fra riksveger, fylkesveger og kommunale veger skal være registrert og følges opp for å sikre regelmessig tømming.
- Alle virksomheter med påslipp av fettholdig avløpsvann skal ha forskriftsmessig tilfredsstillende rensetiltak og driftsoppfølging for å hindre tilstopping av avløpsnettet.
- Alle virksomheter med påslipp av oljeholdig avløpsvann etter kapittel 15 i forurensningsforskriften skal ha forskriftsmessige tilfredsstillende rensetiltak og driftsoppfølging for å hindre olje - som er farlig avfall - i å tilføres avløpsnettet.

### 7.3 Status

Gjennom undersøkelser av sedimentene i havneområdene rundt Bergen er det konstatert betydelige mengder av miljøgifter. Det meste av denne forurensningen skyldes gamle synder fra tiden før en kjente til virkningene av disse stoffene. Men også i dag blir det registrert enkelthendelser av olje, miljøgifter og andre skadelige stoffer på avløpsnettene både fra overvann, gamle fyllinger, virksomheter og husholdninger. Gjennom «Renere havn»-prosjektet har Bergen kommune tildekket de forurensede sedimentene i indre Puddefjorden. Det er viktig at det holdes et fokus på disse utslippene (som ofte renner via avløpsrør) for å hindre at den nå rene bunnen i Puddefjorden ikke blir rekontaminert.

Diffuse kilder står for en betydelig del av utslippene av miljøgifter og andre skadelige stoffer til avløpsnettene. Etter som tidligere forurensende industri nå er godt regulert, flyttet til lavkostland eller avviklet, vil tilførsel av miljøgifter fra private husholdninger være mer fremtredende. Sammensetningen av miljøgiftene har over tid endret seg. Det kommer stadig nye kjemiske forbindelser inn i kretsløpet – kjemikalier i klær, rengjøringsmidler, hygieneprodukter osv. kan i noen tilfeller vise seg å være miljøgifter eller problematiske stoffer. Eksempel på dette er siloksaner som havner i kretsløpet via avløp fra vaskemaskinen i husholdninger, eller triklosan fra rengjøringsmidler. Medisiner fra husholdninger, i hovedsak medisinerrester eller metabolitter som skilles ut fra kroppen, er også en kilde til mulig skadelige stoffer for miljøet. Til sammen utgjør de diffuse kildene en kjemikalieblending som kan ha negativ miljøpåvirkning.

Andre diffuse kilder til forurensning er bygningsmaterialer og maling fra fasader som kan avgi uønskede stoffer til miljøet. Det er fortsatt PCB å finne i sandfang i Bergen sentrum. Tak, beslag og fasadekledning av sink og kopper avgir disse metallene og blir ført med overvann til avløp og vassdrag. Trevirke impregnerert med kopper, krom og arsenikk (CCA-impregnering) blir ikke lenger omsatt i handelen, men er fortsatt i bruk og vil kunne avgi tungmetall. Nye komposittmaterialer kan også tenkes å avgi mikroplast og skadelige stoffer. Andre store overflater som løpebaner dekket med polyuretan, lekeområder med plastgranulatdekke og kunstgressbaner vil kunne avgi mikroplast.

Mikroplast (plast med størrelse < 5 mm) er funnet i alle deler av miljøet, til og med i menneskekroppen. Mikroplast kan stamme fra slitasje av større plastgjenstander, bildekk, malte fasader osv., eller fra produkter som blir tilsatt mikroplast. Produksjonen og utslippene av plast øker, men vi vet ikke nok om mengdene i miljøet eller konsekvenser av inntak av plast gjennom vann, luft og mat. Bekymringen er at mikroplastpartikler kan være en bærer (vektor) av forurensning, eller i seg selv være farlig for mennesker og natur.

Vann- og avløpsetaten har gjennomført et forprosjekt med NORCE for å finne en metode for å kartlegge marin mikroplast i Bergen. Målet var å lære å analysere mikroplast (< 5mm), forstå spredning av plast og finne type og mengde mikroplast i Byfjorden. Bergen kommune har startet opp et nytt forskningsprosjekt i 2018–2021 «Kartlegging av mikroplast i bymiljø - mengder, kilder og spredningsveier». Der har vi som mål å skaffe basiskunnskap om bakgrunnsnivå og faktiske mengder i ulike byrom (inkl. veistøv, slam, sandfang, luft, biorest, jord m.m.), spredning og spredningsveier av mikroplast i bymiljø. Resultatene vil brukes til videreutvikling av kommunens plaststrategi, foreslå tiltak og formidle kunnskapen til kommunens innbyggere.

Det er en treghet i forvaltningen når det gjelder reguleringen av potensielle miljøgifter det tar tid å fremskaffe tilstrekkelig dokumentasjon på at et stoff er miljøskadelig, og det tar tid å fase et slikt stoff ut av kretsløpet – men miljømyndighetene jobber kontinuerlig med dette og utarbeider oversikter over «verstingstoffer» som vi vil være oppmerksomme på. «Føre var»-prinsippet er viktig å ha i mente her.

Undersøkelser av kommunalt avløpsvann og slam på de større renseanleggene i Bergen viser et generelt lavt innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter. Imidlertid blir tungmetall oppkonsentrert når slammet behandles i biogassanlegget i Rådalen som følge av at det organiske stoffet omdannes til metangass. Dersom innholdet av tungmetaller og organiske miljøgifter blir for høyt kan dette føre til begrensninger i bruken av bioresten fra anlegget. I fremtiden kan det også komme strengere myndighetskrav for innhold av ulike stoffer i bioresten. Det er derfor viktig å ha et kontinuerlig fokus på å redusere tilførsel av miljøgifter til avløpsnettene.

Kommunen gjennomfører i dag kontroll med industribedrifter ved prøvetaking og visuell sporing på avløpsnettene. Det er utarbeidet en database med informasjon om avløpsforhold i bedrifter med påslipp til offentlig avløpsnett.

Lokal forskrift om påslipp av olje- og fettholdig avløpsvann i Bergen kommune, med veileder, trådte i kraft i 2010. Forskriften skal påse at det installeres olje- og fettutskillere og at de driftes slik at de fungerer etter hensikten. Det er i samarbeid med programvareutvikler laget et nytt dataverktøy for å følge opp de over 900 olje- og fettutskillerne i Bergen. Systemet kan kalkulere hvilke virksomheter som har størst risiko for utslipp, og det kan avdekke avvik fortløpende. Det vil også effektivisere saksbehandlingen og oppfølgingen av olje- og fettutskillere betraktelig. Det nye systemet ble satt i drift høsten 2018.

Det er utarbeidet informasjonsmaterieell og gjennomført kampanjer for å hindre at farlig avfall kommer inn på avløpsnettene. Som eksempel kan det nevnes samarbeid med apotekerforeningen om kampanje rettet mot legemiddelbrukere. I tillegg er det gjennomført informasjonskampanjer rettet mot blant annet husholdninger og mot båthavner.

Kommunen både plikter og har rutiner og kunnskap til å bruke virkemidlene i delegerede paragrafer i forurensingslov og –forskrift. Dette innebærer lovbestemt saksbehandling av utslipps- og påslippssaker, oppfølging av kontrollprogram i påslippstillatelser, prøvetaking samt gjennomføring av tilsyn. Vi foretar også sporing ved uønskede hendelser og bedriver informasjonsarbeid mot både virksomheter, tømmeoperatører, produsenter av renseløsninger, husholdninger og publikum for øvrig. Vi utarbeider også veiledere for de bransjer der dette viser seg å være nødvendig.

## 7.4 Tiltak

- Alle konsesjonspliktige bedrifter skal ha konsesjon og overholde konsesjonsvilkårene. Oppfølging av bedriftene utføres av Miljødirektoratet og Fylkesmannens miljøvern-avdeling i samarbeid med kommunen.
- Kommunen fastsetter krav til påslipp (og utslipp hva gjelder oljeholdig avløpsvann) til offentlig nett fra virksomheter og ser til at kravet blir fulgt. Kravet omfatter også plikt til å melde fra om unormale påslipp.
- Det skal gjennomføres tilsyn av avløpsforholdene i virksomheter.
- Databasen for oppfølging av bedrifter videreutvikles og inndeles etter avløpssone og type virksomhet. Det foretas en prioritering av bedriftene basert på risikovurdering, kontroll og prøvetaking. For å utføre disse oppgavene effektivt er det viktig å bidra til utvikling av nye og bedre dataverktøy.
- Kontrollprogram for olje- og fettutskillere følges tett opp overfor virksomheter gjennom videreutvikling av et nytt system. Vi ser også på mulighetene for å bruke sensortechnologi for en mer effektiv oppfølging av utskillerne.
- Vegeiers program for regelmessig tømming av sandfang følges opp.
- Utviklingstrender for innhold av ulike miljøgifter og andre skadelige stoffer i avløpsvannet og slammet overvåkes slik at tiltak kan iverksettes dersom enkelte parametere har en negativ utvikling. Prøvetaking og analyser av miljøgifter i avløpsvann og slam på rensaneanleggene danner grunnlag for prioritering av innsats på sporing av uønskede påslipp i de ulike avløpssonene.
- Forbudet mot påslipp av matavfall fra matavfallskern, matavfallspresse og lignende innretninger til offentlig avløpsnett fra virksomheter og husholdninger følges opp.
- Grenseverdier for påslipp for utvalgte parametere som i dag ikke er regulert vurderes fortløpende, og det vurderes differensierte avløpsgebyrer ut fra avløpsvannets innhold.
- Informasjon og holdningsskapende tiltak gjennomføres for å redusere påslipp av miljøgifter og medisinrester til avløpsnett både fra husholdninger og virksomheter.



# 8 | Forvaltning, drift og vedlikehold av avløpssystemet

## 8.1 Innledning

Det offentlige avløpssystemet i Bergen består av de «skjulte årene»; rør og tunneler under bakken, teknisk avanserte konstruksjoner i renseanlegg og pumpestasjoner og en betydelig mengde bygg og eiendommer. Det er ikke mulig å beregne en eksakt gjenanskaffelsesverdi for dette systemet som er bygget opp over 150 år, men et anslag ligger i størrelsesorden 20 milliarder kr.

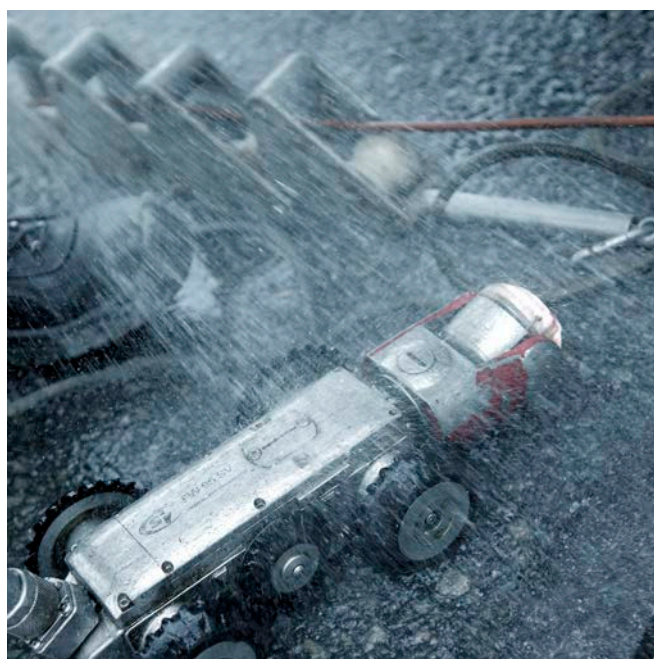
Disse verdiene skal forvaltes slik at systemet oppfyller kommunens og innbyggernes egne krav, og krav stilt til kommunen gjennom lovverket og tilsynsmyndighetenes oppfølging av dette. Dette kan bare skje gjennom planmessig drift og vedlikehold og ved at nødvendige oppgraderinger gjennomføres for å møte de krav som stilles.

Avløpssystemet skal ha en standard som sikrer at avløpsvann føres fra «produsenten» til utslipp i sjøen uten vesentlige ulemper eller sjenanse for omgivelsene. Spesielt skal sårbare vannforekomster, som vassdrag og badeplasser, skjermes mot utslipp.

## 8.2 Mål

- Avløpshåndteringen i Bergen skal tilfredsstillende krav i utslippstillatelser fra Fylkesmannen og Mattilsynet.
- Vannforskriften stiller krav om at «Tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand». Bergen kommune legger opp til at avløpsrensingen skal ligge på et nivå som ivaretar dette kravet.
- Biogass og biorest fra slambehandlingsanlegget skal inngå i den sirkulære økonomien og målet er størst mulig gjenbruk og gjenvinning av ressurser, sekapittelomergiledelse og ressursgjenvinning.
- Overvannstilførselen til spillvannsførende avløpsledninger skal reduseres. Dette er nødvendig både for å redusere overløpsutslipp og for å effektivisere renseanlegg og transportsystem. Dette vil gi mindre totale utslippsmengder og reduserte driftsutgifter.
- Transportsystemet skal ha hydraulisk kapasitet til å håndtere framtidige klimaendringer. Dette gjelder både rør i bakken og overvannsanlegg på overflaten.
- Ledningsfornyingen skal ligge på et nivå som sikrer at tilfredsstillende funksjon opprettholdes.
- Vedlikehold av bygninger og eiendommer som er en del av VA-virksomheten skal utføres systematisk og rutinemessig.

- Offentlig avløpsnett skal dekke nødvendige avløpstjenester i områder der dette er naturlig. Private avløpsanlegg kan benyttes i områder der det ligger til rette for det, men utslipp til sårbare resipienter eller separate avløpsløsninger som ikke fungerer miljømessig tilfredsstillende skal utbedres, eventuelt med krav om private renseanlegg.
- Alle godkjente, nye utbyggingsområder skal ha en tilfredsstillende avløpshåndtering.
- Offentlig avløpsnett skal som hovedregel knyttes til renseanlegg. Overføringssystem eller nye renseanlegg skal vurderes etablert for å unngå nyetablering av private slamavskillere med utslipp via offentlig nett.
- Overløpsutslipp skal medføre minst mulig miljøskade og sjenerende forhold, og overløpsmengden skal reduseres ved separering og fornying av avløpssystemet.
- Ved utslipp av overvann til lokale vannforekomster skal behovet for behandling av overvannet før utslipp vurderes.
- Akutte driftsforstyrrelser i avløpsnettet som medfører utslipp til sårbare resipienter, eller som medfører store ulemper, skal være utbedret senest innen 24 timer etter at forholdet ble oppdaget.
- Avløpssystemet skal drives, vedlikeholdes og fornyes på samfunnsøkonomisk sett mest optimale måte. Dette innebærer at både avløpstekniske hensyn og kostnader knyttet til ulemper og skader skal trekkes inn i vurderinger av om tiltak skal gjennomføres, uavhengig av om det er det offentlige eller private som må dekke kostnadene.



For å undersøke rørens tilstand benyttes det kamera.  
(Foto, Helge Skodvin)

## 8.3 Status

### 8.3.1 Avløpssystemet

Det offentlige avløpsnett i Bergen består av ca. 1 200 km avløpsledninger. Av dette er ca. 400 km separate spillvannsledninger, 400 km fellesledninger og nesten 400 km separate overvannsledninger. Ca. 60 km av avløpssystemet ligger i tunneler. For å transportere avløpsvannet fra lavtliggende bebyggelse er det bygget ca. 170 pumpestasjoner. De minste løfter 5 liter i sekundet, mens de største sender 500 liter i sekundet videre mot renseanleggene. Lengden på det private avløpsnett er ikke kjent, men den antas å være i størrelsesorden 1 000 km.

For sentrumsområdene og områder bygget ut før ca. 1965, er avløpssystemene i hovedsak bygget som fellessystemer. Dvs. at spillvann og overvann (regnvann) blir ledet i samme rør. Med de nedbørmengder vi har i Bergen, gir dette svært store vannmengder som må transporteres fram til renseanleggene og renses. For sammenligningens skyld nevnes at vi har ca. tre ganger så høy årsnedbør som Oslo og over dobbelt så høy som Trondheim. Det er ikke teknisk eller økonomisk forsvarlig å dimensjonere avløpsanleggene for å transportere alt dette vannet og behandle det i renseanleggene. Det er derfor etablert overløp som slipper fortynnet avløpsvann ut i nærliggende resipienter ved stor nedbør. Dette er altså en planlagt, men likevel uønsket forurensning.

Bergen kommune setter krav om lokal overvannsdiskonering i reguleringsplaner og utbyggingsplaner. En viktig utfordring ligger nå i å fjerne overvannet fra spillvannsførende ledninger i eksisterende områder. Dette kan skje ved etablering av torørs-system i gatene, men lokale, sikre løsninger med infiltrasjon og bortledning av overvannet på overflaten skal alltid vurderes først. Dermed kan vegger og gater i større grad enn før også måtte tas i bruk som vannveger der dette er trafikkmessig forsvarlig. Det er i forrige hovedplanperiode bygget modell for stedfesting av avrenningslinjer for overvann for hele kommunen. Modellen optimaliseres kontinuerlig ved oppdatering av grunnkart og høydedata.

Hovedplan for avløp og vannmiljø 1997–2007 la opp til at fellessystemet i hovedsak skulle beholdes i de gamle bydelene, men at det skulle bygges egne overvannssystem der dette kan forsvares ut fra en kost-/nyttevurdering. Hovedplanen for 2005–2015 la opp til en noe mer omfattende separering og dette prinsippet ble videreført i Hovedplan for 2015–2024. Fokus på klimaendringer har bidratt vesentlig til dette. For transportsystemet er det behovet for å kunne transportere større vannmengder og ventet havnivåstigning som er utfordringen. For begge disse forholdene er separering av fellessystemet løsningen. Det vil også redusere overløpsdrift og dermed forurensningen til sårbare vannforekomster. Ved etablering av boliger i sjøkanten i tidligere industriområder blir dette desto viktigere. Alle nye avløpssystem bygges som separatsystem der overvann i størst mulig grad håndteres lokalt.

I eksisterende områder med fellessystem kan det være utfordrende å legge om til separatsystem. I forbindelse med at det offentlige systemet i gatene legges om må avrenningen fra private eiendommer kartlegges, og det må vurderes om det skal stilles krav til omlegging også inne på den private eiendommen, f.eks. ved at takvannet kobles fra avløpsrøret og må håndteres på eiendommen. Der dette ikke er mulig må overvannet fra eiendommen føres i eget rør til det offentlige anlegget i gaten.



*Avløpspumpestasjonen på Nygårdstangen pumper avløpsvann fra sentrum til behandling på Holen avløpsrenseanlegg. (Foto, Berit Gjesdahl)*

I tillegg til private eiendommer representerer avrenning fra offentlige vegger og plasser en betydelig andel av overvannet som skal transporteres i avløpssystemet. En stor del av overløp av avløpsvann med utslipp til uegnede resipienter har dermed sin årsak i at vegsluk er koblet til et fellesavløpssystem. Ved etablering av separate overvannsledninger i vegger anses det derfor som rimelig at vegeier bidrar økonomisk. Et nytt separatsystem vil redusere forurensning, gi et oppgradert system med lang levetid og ha nok kapasitet til å møte framtidige klimaendringer. Dette er forhold som også kommer vegeier til gode.

I flere utenlandske byer er avløpsgebyret delt mellom spillvann og overvann, der abonnentene betaler for tilknyttet areal, i stedet for at gebyrgrunnlaget for avløpshåndtering, og dermed også overvannshåndtering, bestemmes av forbruk av drikkevann. Reduserte satser i gebyret kan gi incitament til lokal overvannshåndtering og fordrøyningstiltak som reduserer påslippet til det offentlige overvannsanlegget. Utvalget som utarbeidet NOU 2015:16, Overvann i byer og tettsteder, anbefaler innføring av et eget overvannsgebyr.

Det er under oppbygging hydrauliske modeller for avløpssystemet. Modellene simulerer vannstrømmer, og de er viktige verktøy for prioritering av tiltak som kan bidra til optimalisering av avløpssystemet, slik at overløpsdrift reduseres og oversvømmelser forebygges. Det er etablert modeller for Ytre Sandviken og Holen avløpsområder og deler av Knappen avløpsområde.

I Bergen har vi tradisjonelt små problemer med flom og kjelleroversvømmelser som følge av oppstuvning i avløpsnett. Det er imidlertid viktig at disse forholdene blir vurdert i nye byggesaker for å hindre at

- det bygges for lavt i terrenget, med for små sikkerhetsmarginer i forhold til naturlige bekker og vassdrag.
- eksisterende avløpssystem blir forlenget / utvidet, uten at det er gjort forsterkingstiltak på disse eller at tilrenningen av fremmedvann til systemene er redusert.
- det bygges i flomveier eller at de blir innsnevret.

Framtidige klimaendringer vil forsterke behovet for å ha dette i fokus. Bergen kommunes retningslinjer for overvannshåndtering er et godt verktøy for å sikre en bærekraftig overvannshåndtering.

Se eget kapittel om klimatilpasning.

Kommunen har et overvåking- og beredskapssystem som sikrer at stans i pumpestasjoner som gir nødoverløp, oppdages raskt og normalt utbedres innen 24 timer.

Krav stilt til avløpssystemene i Bergen er for å beskytte miljøet mot uheldige virkninger av utslipp av avløpsvann, for å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand i berørte vannforekomster. Dette innebærer krav om tilfredsstillende oppsamling, transport og rensing av avløpsvann, herunder tiltak for å hindre forurensning fra overløpsutslipp og lekkasjer fra ledningsnett. I tillegg er det krav til kontroll på tilførsler av overvann gjennom oversikt over inn- og utlekking.

### 8.3.2 Kommunale avløpsområder

Utbredelse av det offentlige avløpsnett og planer for videre utbygging blir samordnet med arealdelen i kommuneplanen og tilpasset de øvrige føringene i bystyrets kommuneplanvedtak. Samtidig vurderes utvidelser av avløpsnett i forhold til behov for opprydding i tilfredsstillende forhold. I 2018 er ca. 95 % av Bergens innbyggere tilknyttet det offentlige avløpsnett og 87 % av disse er tilknyttet renseanlegg med høygradig rensing som tilfredsstillende krav i utslippstillatelsen og forurensningsforskriften.

Plan- og bygningsloven § 18-1 stiller krav om opparbeidelse av veg-, vann- og avløpsanlegg ved utbygging av områder. I Bergen har hovedregel vært at kommunen finansierer hovedledning fram til nye utbyggingsområder, mens utbygger dekker det interne fordelingsnett. I enkelte tilfeller må imidlertid utbygger bidra også til framføring av hovedledningene til feltet. I noen utbyggingsområder bidrar kommunen også til framføring av interne hovedledninger som skal overtas til offentlig drift og vedlikehold dersom ledningene legger til rette for sanering av eksisterende utslipp.

En rekke områder med spredt bebyggelse med stor avstand til offentlig avløpssystem har private avløpsløsninger. Disse løsningene er av ulik kvalitet, men fungerer i mange tilfeller tilfredsstillende ut fra dagens forhold og basert på at det ikke skal skje noen større fortetting i området. Situasjonen i dag

er imidlertid at mange av disse områdene med spredt bebyggelse, og som ikke har status som utbyggings- eller fortettingsområde i kommuneplanen, er under stort utbyggingspress. Dermed etableres separate, private løsninger eller lange private ledninger fram til offentlig anlegg. På lengre sikt er dette betenkelig fordi det øker risikoen for lekkasjer og ulemper for lokalmiljøene. I slike områder er framføring av offentlig avløpsanlegg aktuelt. Ett eksempel her er Grimstadområdet.

I områder med vannforsyning basert på private brønner eller borehullsløsninger, kombinert med avløpssystem basert på infiltrasjonsløsninger, kan hensynet til en tilfredsstillende vannforsyning også være et viktig argument for utbygging av offentlig avløpsnett. I dagens situasjon blir stort sett bygging av vann- og avløpsnett koordinert når kommunen går inn i slike spredtbygde områder.

For at eksisterende avløpssystemer skal være i stand til å ta imot større belastninger gjennom fortettingsprosjekter eller ved at det bygges i endepunktene av systemene, må det settes inn innsats for å øke kapasiteten til de aktuelle avløpsledningene og samtidig redusere innlekking av overvann.

### 8.3.3 Bærekraftig fornying av det offentlige avløpsystemet

En stor del av avløpsnett er etablert før det ble stilt tilsvarende tetthetskrav til ledningene som i dag. Kravene til materialkvalitet var heller ikke de samme. Dette innebærer at ledninger lagt før ca. 1970 må betraktes som utette. I Bergen gjelder dette ca. 500 km offentlige spillvanns- og fellesledninger. Det samme er tilfelle for flere hundre km med private stikkledninger.



Vann- og avløpsetaten tilstreber å benytte NoDig-metode mest mulig ved fornying av avløpsnett. Her er det herding av strømpen som pågår. (Foto, Gunn Eklund Breisnes)

Utette ledninger fører til at spillvann lekker ut i sårbare vannforekomster. Når det regner lekker det vann inn i ledningene slik at systemet overbelastes, med økte overløpsutslipp som resultat.

Avløpsanlegg som bygges i dag forutsettes å ha en levetid på minst 100 år. Mange anlegg som er bygget før 1970 har imidlertid sterkt redusert funksjonsevne allerede etter 50 år. Skjøtene er utette og rørene sprekker og bryter sammen. Fornyingsbehovet er altså stort, og det vil krever en videreføring av dagens fornyingstakt for å holde tritt med forfallet.

Alle ledningsanlegg skal i dag bygges i samsvar med VA-norm for Bergen kommune, vedtatt av bystyret i 2006. Private anlegg skal tilfredsstille krav i Sanitærbestemmelser for Bergen kommune.

Det er utarbeidet en risikobasert fornyingsplan for avløpsnettet i Bergen. Planen viser hvordan kommunen kan utnytte allerede innsamlede data om ledninger og tilstand til å si noe om fremtidig tilstand på avløpsnettet. Modellert gjennomsnittlig nødvendig utskiftingsrate for 2015–2030 er beregnet til 1,1 %. Etter 2030 synker den til 0,7 %. Hvis vi ser på hele perioden 2016–2065 er raten 0,8 %.

I den risikobaserte fornyelsesplanen er ledningene delt inn i grupper etter som lekkasje har konsekvenser for vannkvalitet, abonnenter eller annen infrastruktur. Innenfor disse gruppene er konsekvenser vurdert for ledninger som er plassert

- i tilsigsområde for drikkevann.
- nær vassdrag.
- i nærheten av badestrand.
- i nærheten av sårbare abonnenter.
- nær trafikkert vei.

I tillegg er ledninger med spesielt problematisk avløpsvann eller stor dimensjon vurdert.

I tillegg til de identifiserte lednings-systemene i modellen kan det være behov for fornying av andre ledninger. Dette gjelder ledningsnett med feil og mangler som avdekkes i forbindelse med uønskede hendelser eller ved ordinært tilsyn, drift og vedlikehold.

Før 2000 var fokus nesten utelukkende rettet mot utbygging av nye hovedtransportsystem og renseanlegg. Det ble fornyet 1–3 km ledning pr. år og dette foregikk stort sett i byfornyingsområdene i sentrum. Etter 2000 er tempoet skrudd vesentlig opp og det er fornyet ca. 170 km avløpsledninger i perioden 2000–2018 (eks. overvannsledninger, se figur.) Det betyr at ca. 1,0% av avløpsnettet fornyes årlig, noe som må til for å ivareta målet om 100 års levetid.

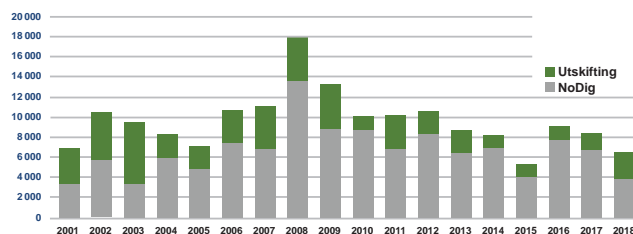
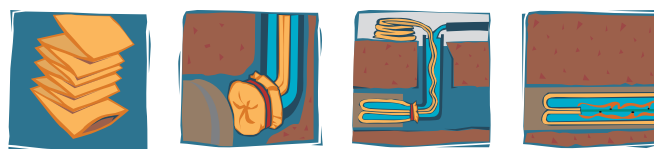


Fig. 8.1 Fornyning av avløpsledninger 2001–2018



Prinsippet for fornying av rør med strømpe. (Illustrasjon, Augon Johnsen)

Etter 2002 er det inngått rammeavtaler med entreprenører om utførelse av fornying ved hjelp av gravefrie (NoDig) løsninger, og ca. 70% av ledningsfornyingen er gjennomført med slike metoder. Denne type fornying foregår ved at et nytt rør trekkes inn i det gamle, uten at det er behov for å grave, bortsett fra i enkelte punkt. Disse metodene har åpenbare fordeler som hurtig gjennomføring, kostnads- og energi-effektivitet og sist, men ikke minst: mindre ulemper for trafikken og omgivelsene. Denne type rørfornyning kan benyttes der røret ikke er kollapset og der ikke hensynet til annen infrastruktur tilsier at det er mest fornuftig å grave. Rammeavtalene har i vesentlig grad bidratt til at fornyingstakten nå er så høy som den er.

Akutte driftsproblemer og skjerming av sårbare vannforekomster som vassdrag og badeplasser er styrende for prioriteringen av fornyingstiltakene, se også kapittel om vannmiljø.

De siste årene er det gjennomført et stort arbeid med sikring av fjellanlegg som inngår i avløpsvirksomheten. Mange tunneler og fjellhaller har ikke vært sikret siden de ble bygget og behovet for sikring har vist seg å være stort. Det vil være behov for en jevn innsats innenfor dette området også i de nærmeste årene.

I tillegg til fornyingstiltak som prioriteres ut fra hensynet til vannmiljø og avløpssystemets funksjon, skjer i dag en stor del av fornyingen i tilknytning til gjennomføring av andre infrastrukturtiltak, f. eks. Bybanen og andre deler av Miljøløftet. I tillegg har de nye «interessentene» til gategrunnen, fjernvarme og bossnett 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 Møhlenpris, Nordnes, Kong Oscars gate, mm. Ved å gjennomføre prosjektene i fellesskap oppnås en ko-



ordinert utnyttelse av gategrunnen og redusert behov for oppgraving etterpå. 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.

### 8.3.4 Avløpsrensing

For avløpsanlegg innenfor Bergen og Arna tettbebyggelse er Fylkesmannen forurensningsmyndighet.

Fylkesmannen i Hordaland ga i 2016 Bergen kommune utslippstillatelse for kommunalt avløpsvann fra Bergen og Arna tettbebyggelse med grunnlag i krav i avløpsdelen i forurensningsforskriften. Fylkesmannen kan avgjøre at renseseffekten ved dominerende bedrifter kan tas med i beregningen av total renseseffekt, dette gjelder for eksempel påslipp til Garnes rensesanlegg.

Tillatelsens totale ramme er 350 000 personekvivalenter (pe), inkludert næringsvirksomhet, og det stilles blant annet følgende renseskrav i uttalelsen:

Tidsfrist:

«Innen 31. desember 2025 skal avløpsvannet fra Bergen tettbebyggelse og Arna tettbebyggelse oppfylle kravene i § 14-6 til § 14-8 i forurensningsforskriften. Utslippene i Bergen tettbebyggelse og Arna tettbebyggelse skal gjennomgå sekundærrensing og avløpsvannet fra Knappen rensesanlegg skal gjennomgå fosforjerning før utslipp til resipient.»

Renseskrav:

- **Det biokjemiske oksygenforbruket (BOF5) i avløpsvannet skal reduseres med minst 70 % av det som blir tilført rensesanlegget eller ikke overstige 25 mg O<sub>2</sub>/l ved utslipp og**
- **Det kjemiske oksygenforbruket (KOF<sub>Cr</sub>) i avløpsvannet skal reduseres med minst 75 % av det som blir tilført rensesanlegget eller ikke overstige 125 mg O<sub>2</sub>/l ved utslipp.**
- **Knappen rensesanlegg:**
  - **Fosformengden (Tot-P) i avløpsvannet skal reduseres med minst 90 % av den mengden som blir tilført rensesanlegget. Kravet for dette anlegget til sekundærrensing gjelder først når eksisterende rensesanlegg endres vesentlig.**
- **Frem til 2026 er det i utslippstillatelsen stilt krav om at eksisterende anlegg skal forvaltes, driftes og vedlikeholdes på best mulig måte basert på eksisterende anlegg. Tillatelsen omfatter blant annet avløpsanlegg for transport og behandling av kommunalt avløpsvann og overvann. Dette innebærer at alle rensesanleggene innenfor disse tettbebyggelsene skal oppgraderes til sekundærrensanlegg eller utslippene samles i færre anlegg innen den 31.12.2025.**

For avløpsanlegg i mindre tettbebyggelse er kommunen forurensningsmyndighet. Renseskrav for disse anleggene reguleres gjennom forurensningsforskriften:

#### § 13-7. Utslipp til følsomt og normalt område

Kommunalt avløpsvann med utslipp til følsomt og normalt område, jf. vedlegg 1 punkt 1.2 til kapittel 11 i forurensningsforskriften, skal minst etterkomme 90 % reduksjon av fosformengden beregnet som årlig middelværdi av det som blir tilført rensesanlegget.



Kvernevik avløpsrensanlegg. Etter grovristen, der alt boss blir fjernet kommer avløpsvannet hit til fett- og sandfanget. Her fjernes fett og sanden. Fettet samles i tankene på enden av prosessen. (Foto, Helge Skodvin)

### § 13-8. *Utslipp til mindre følsomt område*

*Kommunalt avløpsvann med utslipp til mindre følsomt område, jf. vedlegg 1 punkt 1.2 til kapittel 11 i forurensningsforskriften, skal ikke forsøple sjø og sjøbunn, og minst etterkomme*

- 20 % reduksjon av SS-mengden i avløpsvannet beregnet som årlig middelvei av det som blir tilført renseanlegget,*
- 100 mg SS/l ved utslipp beregnet som årlig middelvei,*
- sil med lysåpning på maks 1 mm, eller*
- slamavskiller utformet i samsvar med § 13-11.*

*Nye utslipp, utslipp som økes vesentlig eller renseanlegg som endres vesentlig må etterkomme kravet i bokstav a eller b.*

De første avløpsrenseanleggene i Bergen ble bygget for å håndtere et lokalt problem og fjerne den synlige forurensningen. Deretter ble fokuset flyttet til å bygge større overføringsledninger og slippe avløpsvannet ut i bedre sjøresipienter. Det eldste renseanlegget som fortsatt er i drift er Eikeviken fra 1966 som i dag fungerer som en slamavskiller. Holen og Ytre Sandviken stod første gang ferdig i 1997 og 1999. Med disse to anleggene fikk man fjernet mange direkteutslipp i sentrumsområdet og flyttet avløpsvannet lengre ut i fjordsystemet.

I den siste planperioden har byen gjort et stort løft med å oppgradere de største renseanleggene i Bergen slik at anleggene fjerner mer forurensning. Dette har redusert utslippene til fjordsystemene med mellom 50–70%. De fire oppgraderte renseanleggene stod ferdig i perioden 2014–2017. Ytre Sandviken og Holen renseanlegg er begge oppgraderte med et biologisk rensetrinn og et kompakt kjemisk rensetrinn som fjerner partiklene i avløpsvannet. Kvernevik og Flesland renseanlegg har et biologisk rensetrinn med påfølgende tradisjonell sedimentering. Alle de fire renseanleggene klarer sekundærrensekravet. Med mer avansert rensing har Bergen fått nye muligheter til å hente ut flere ressurser i fra avløpsvannet gjennom slammet. Det er per i dag (2018) ca. 80 % av byens innbyggere som er tilknyttet et renseanlegg med godkjent rensløsning.

Mer rensing genererer mer slam. Når alle renseanleggene er oppgradert forventes det at slammengdene har økt fra 5 000 tonn til 40 000 tonn pr år. Da er også forventet befolkningsvekst inkludert.

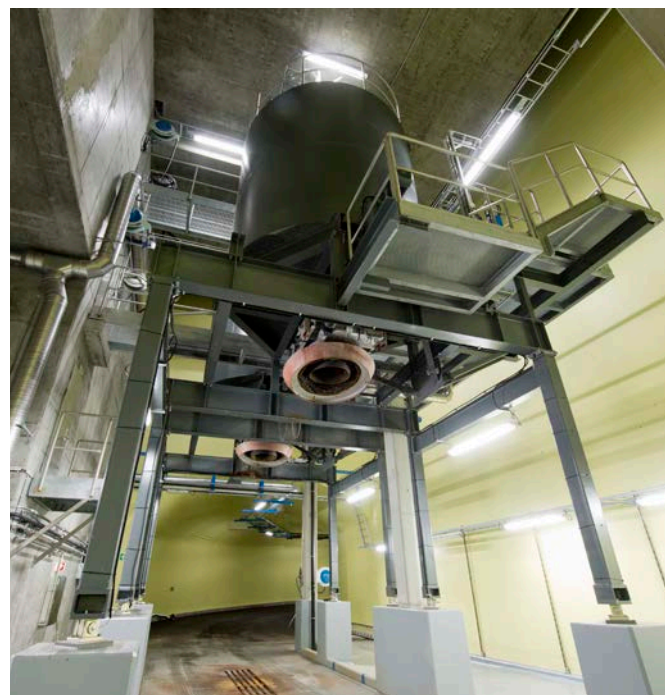
SSB definerer avgrensning av de enkelte tettbebyggelser. I tillegg til Bergen og Arna, er Espeland, Flesland, Fanahammeren, Hordnes, Krokeide og Søvik definert som tettsteder av SSB per 2017. I Fanahammeren/Stend/Titlestad- området er rensingen basert på private slamavskillere. Disse tilfredsstillers sannsynligvis rensekravene i forskriften, men den indre delen av Fanafjorden er en forholdsvis sårbar resipient og et viktig rekreasjonsområde. Utslipp fra ca. 4 000 personer gjør at faren

for overgjødning er til stede. De kommunale utslippene er planlagt sanert og avløpsvannet skal overføres til Flesland renseanlegg. Deler av Nordvik er tilknyttet Sagstad renseanlegg som tilfredsstillers rensekravene. På Flesland og Krokeide er det private slamavskillere med utslipp til god sjøresipient.

### 8.3.5 Slambehandling og -disponering

Slambehandling reguleres i Gjødelsvarsforskriften. I tillegg har Bergen en egen utslippstillatelse for slambehandling samt en tillatelse fra Mattilsynet i forhold til krav i biproduktforordningen. Mattilsynet regulerer krav til behandling av animalske produkter (eksempelvis fett fra restauranter). I forrige hovedplan for avløp og vannmiljø, ble det satt et mål om at det skal produseres biogass av avløpsslammet og biogassen skal oppgraderes til biometan. Og videre at det skal arbeides for at gassen skal brukes til drift av busser i Bergen. Slammet som er igjen (bioresten) skal i størst mulig grad gjenbrukes som en ressurs som gjødsel eller jordforbedring.

Biogassanlegget stod ferdig høsten 2016. Den første slammengden fra et av renseanleggene ble tilkjørt 2. desember 2016. I dag er biogassanlegget i full drift og mottar slam og fett fra renseanleggene, septikslam og fett fra fettavskillere i Bergen. Alt slammet hygieniseres ved 70 grader i en time. Biogassen oppgraderes til drivstoffkvalitet og leveres til bussene i Bergen. 25 % av bioresten brukes som et jordforbedringsmiddel på Vestlandet, mens 75 % transporteres til Østlandet med tog og brukes som et gjødelsprodukt på kornåkre. Alt som leveres fra anlegget tilfredsstillers klasse 2 i henhold til gjødelsvarsforskriften. Se for øvrig kapittel om energiledelse og ressursgjenvinning.



*Når avløpsvannet er ferdig renset har vi et sluttprodukt som kalles slam. Slammet samles i tankene før det transporteres til biogassanlegget for produksjon av drivstoff til byens busser.*

*(Foto, Helge Skodvin)*

### 8.3.6 Forvaltning av bygg og eiendommer

Vann- og avløpsvirksomheten har mange bygg og eiendommer som inngår i virksomheten. Dette omfatter administrasjonsbygg for vannbehandlingsanlegg og større renseanlegg og bygg for mindre renseanlegg, pumpestasjoner og andre konstruksjoner. Til byggene hører også utomhusområder som skal vedlikeholdes.

Det er store verdier i disse eiendommene og systematisk forvaltning og vedlikehold er nødvendig.

### 8.3.7 Risiko- og sårbarhetsanalyse for avløpsystemet

Kommunen som anleggseier, plikter å ha oversikt over forhold knyttet til avløpsanleggene og avløpsnett som kan medføre forurensning, og kunne redegjøre for risikoforhold.

Utslippstillatelsene knyttet til avløpshåndtering, stiller krav om at det skal utarbeides en samlet risiko- og sårbarhetsvurdering for avløpsanlegg og avløpsnett i Bergen. Risiko som overskrider akseptkriterier skal følges opp i en forpliktende handlingsplan. Vurderingen skal legge spesiell vekt på sårbare anleggskomponenter, områder med mulig brukerkonflikt og klimaeffekter som økt nedbørintensitet og havnivåstigning. Vurderingene skal oppdateres jevnlig og ved vesentlig endring.

Hovedplan for vannforsyning, samt risikovurderinger tatt for vannforsyning i Bergen, stiller krav til at drikkevannskilder skal gis spesiell beskyttelse mot forurensning, og føre var-prinsippet skal legges til grunn ved vurdering av tiltak og aktiviteter i tilsigsområdene. Dette stiller også spesielle krav til oppfølging av avløpssystemer der.

Risikoscenarier som er vurdert for avløpssystemet:

- Sårbarhet for resipient utfra tåleevne.
- Transportsystemets funksjon.
- Renseanleggenes funksjon.
- Utslipp fra kommunale renseanlegg.
- Slam (kvantitet og kvalitet).
- Befolkningsøkning .
- Klimaendringer (nedbør og havnivå).

Analysen er i tråd med og dekker krav stilt i Bergen kommunes overordnede ros-analyse BergenROS 2014 og ros-analyse til kommuneplanens arealdel (2016).

For biogassanlegget er det utarbeidet en detaljert analyse som omfatter vurdering av risiko og sårbarhet samt en sikringsrisikoanalyse (SRA). Analysen identifiserer risikoer og bygger på

- Luktrisikoanalyse.
- Miljørisikoanalyse.
- Risikoanalyse for håndtering av farlig stoff.



Mottakshallen på biogassanlegget i Rådalen. Hit kommer slam fra renseanleggene, septikk, fett og annet som kan benyttes til produksjonen av biogass. Ved full drift blir det produsert nok biogass til å drifte 80 busser. (Foto, Helge Skodvin)

## 8.4 Tiltak

### 8.4.1 Tiltak for å oppfylle de enkelte krav i Fylkesmannens utslippstillatelse fra 14.10.2016

#### ■ Oppdatere og rullere ROS-analysene for avløp, inkludert oppfølgende tiltak.

Basert på krav stilt i utslippstillatelsen skal det utarbeides en overordnet risiko- og sårbarhet for kommunalt avløpssystem i Bergen.

Følgende skal utføres i perioden:

- Utarbeide samlet risiko- og sårbarhetsvurdering for kommunalt avløpssystem samt justering av plan ved behov.
- Utarbeide handlingsplan inklusive tiltaksplan, der analysen avdekker risiko som overskrider akseptkriteriene.
- Oppfølging av tiltak i handlingsplanen.

#### ■ Innføre systematisk registrering av tilstand på avløpsanleggene og gjennomføre planlagte tiltak for å redusere utlekking.

- Innføre systematisk registrering av tilstand på avløpsanleggene. Dette for sikre at tiltaksvurderingene fattes på et rett grunnlag.

Herunder:

- Vedlikeholdsplaner basert på tilstands-/levetidsvurdering for ledningsnett, tunneler, pumpestasjoner, renseanlegg og slambehandlingsanlegget.
- Beregne virkningsgraden til avløpsnett.
- Overvåke systemet for å hindre, oppdage og fjerne utlipp grunnet feil.

- Årlig fornyingstakt for avløpsledningsnett settes til 1,0–1,2 % basert på løpende avløpsfaglige vurderinger. Prioritering av tiltak skjer ofte basert på eksterne prosjekt og vil av den grunn ikke alltid være i tråd med prioritering basert kun på avløpsnettets behov.

#### ■ Utarbeide tiltaksplan for tilførsler av overvann tilløps-system, gjennomføre planlagte tiltak for å redusere utslipp fra overløp og vurdere behov for rensing av overvann, jf. tiltaksplan.

- Kommunedelplan for overvann for Bergen (KDPO), vil avklare prinsipp for separering av overvann fra avløpsnett. Planen inkluderer krav til vannkvalitet på overvann og prinsipp for rensing. Planen er under utarbeidelse og fremmes som kommunedelplan etter plan- og bygningsloven.
- Utarbeide separeringsplaner og gjennomføre planlagte tiltak på avløpsnett for områder med fellessystem i de sentrale strøk av Bergen. Prioritering skjer basert på dokumentasjon av avløpssystemets funksjon.
- Med basis i modellene for store deler av Ytre Sandviken og Holen avløpsområde er det utarbeidet entiltaksplan. Målet for tiltakene er å redusere tilførselen av fremmedvann, og dermed redusere overløpsdriften til Vågen, Skuteviken, Sandviken, Puddefjorden og overvannskanal fra Solheimsvannet til Kristianborgvannet (Mindemyren). Tiltakene vil også være vesentlige bidrag til å eliminere de flomproblemene som er registrert i Skuteviken og andre steder i Sandviken. De viktigste tiltakene er:



Grønnskjeret en fin sommerdag. (Foto, Kristine Nøttveit)

- a) Bygging av en "takrenne" langs fjellsiden, i Fjellveien og ved Stemmemyren - Øyjorden, som avskjærer overvannet fra fjellsiden ovenfor bebyggelsen og fører det utenom avløpssystemet til sjøen.
- b) Fornyning av ledninger som ligger under sjøvannstanden rundt Vågen.
- c) Separere Løvstakksiden
- d) Separere utbyggingsområdene langs Mindemyren
- Følgende prinsipp skal være styrende for all planlegging av avløpssystem i Bergen:
  - Elver og bekker skal ikke lukkes. Vassdrag som er lukket skal vurderes gjenåpnet der dette kan gjennomføres innefor forsvarlige tekniske og økonomiske rammer.
  - Faren for skade på liv og eiendom som følge av flom i vassdragene skal reduseres.
- Avklare behov for rensing av overvann ved utarbeidelse av separeringsplaner og i alle byggesaker.

■ **Dokumentere forurensning fra overløp og utslipp fra renseanleggene.**

Utslipp via overløp skal ikke føre til forsøpling. Nødvendige tiltak skal gjennomføres for å sikre dette. I tillegg til separering vil følgende tiltak utføres:

- Driftstiden på overløpene skal registreres eller beregnes for et dimensjonerende år.
- Prioritert tiltak identifisert i ROS arbeidet på hovedoverløpene skal gjennomføres.
- For pumpestasjoner eller driftsoverløp som vil avlaste avløpsvann til sårbare resipienter, skal det vurderes å installere oppsamlingstiltak som hindrer overløp i en definert periode.
- Fagsystemer for dokumentasjon av forurensning fra overløp og utslipp fra renseanlegg og analyseverktøy for dokumentasjon og strategisk planlegging, skal videreutvikles.

■ **Dokumentere hydraulisk balanse ved modell eller annet.**

- Datamodellfordokumentasjon av avløpsnettets funksjon skal ferdigstilles for ledningsnett i sentrale strøk av Bergen.
- For mindre avløpssystem vil dokumentasjon av nettets

funksjon dokumenteres ved hjelp enklere beregninger basert på nedbørsdata, driftsdata for pumpestasjoner og overløp, loggførte driftshendelser og -meldinger, mm.

- Fagsystemene for datafangst fra anleggene via styrings- og overvåkningssystemet skal videreutvikles. Dette gjelder dokumentasjon av tilført vannmengde til renseanlegg, dokumentasjon av tilført uønsket vannmengde til nett (inn- og utlekking / feilkobling), driftstid for overløp, nedbørsdata, havnivå, mm.

■ **Innføre sekundærrensing for alt avløpsvannet i Bergen og Arna tettbebyggelser.**

- Sekundærrensing skal etableres før 31.12.2025 for følgende områder:
  - Hylkje - Steinstø - Tellevik
  - Salhus - Mjølkeråen
  - Ytre Arna - Garnes - Hagardsvika
  - Helleneset - Ytre Sandviken
  - Kjøkkelvik - Fagerdalen - Godvik
  - Hilleren - Håkonshella - Alvøen - Drotningstvik

**8.4.2 Andre tiltak**

- Framtidig renseprosess for Knappenrenseanlegg skal avklares i hovedplanperioden.
- Sanering av eksisterende utslipp og overføring til renseanlegg med sekundærrensing vurderes kontinuerlig. Utslipp i følgende områder blir sanert i hovedplanperioden:
  - Indre del av Fanafjorden
  - Grimstad og Hope
  - Våganeset
  - Smørås
- Ved etablering av sjøledninger skal det vurderes om ledningene kommer i konflikt med fiskeinteresser.
- For kommunens eiendommer som inngår i vann- og avløpsvirksomheten skal Vann- og avløpsetaten registreres som forvalter i kommunens eiendomsregister, og det skal etableres et system som sikrer systematisk og rutinemessig forvaltning, drift og vedlikehold av eiendommene.

# 9 | Energiledelse og ressursgjenvinning

## 9.1 Innledning

Sentrale myndigheter har fokus på uttak og utnyttelse av fornybare biologiske ressurser til mat fôr, ingredienser, helseprodukter, energi, materialer, kjemikalier, papir, tekstiler og andre produkter. En nasjonal satsing på bio-økonomi skal fremme økt verdiskaping og sysselsetting, reduserte klimagassutslipp, og mer effektiv og bærekraftig utnyttelse av de fornybare biologiske ressursene. Dette innebærer en bærekraftig produksjon og uttak av fornybare bio-logiske ressurser. Det skal legges vekt på sektorovergrepene muligheter som oppstår gjennom utvikling og bruk av kunnskap og teknologi. Satsingen skal derfor særlig fremme kunnskaps- og teknologi-plattformer som kan utnytte fornybare biologiske ressurser fra ulike næringer og som har anvendelse inn mot forskjellige industrier. Dette krever større ressurser langs hele verdikjeden fra forskning og utvikling til innovasjon og markedsintroduksjon. Bruk av bio-teknologi, nanoteknologi og IKT er i tillegg til konvensjonelle disipliner som kjemi, sentralt for utviklingen innenfor en moderne bio-økonomi.

Det er generelt omfattende ressursløsning i dagens økonomi. Det er gjort estimater på at 93 % av ressursflyten i vestlige økonomier går tapt langs verdikjeden, mens kun 7 % er igjen i produkter som når sluttbruker. 85 % av produktene (målt i kg) blir avfall etter én eller ingen gangers bruk. I et bærekraftsperspektiv er det ønskelig med en omstilling til en sirkulær økonomi med mer bærekraftig produksjon, bruk og utnyttelse av ressurser. Med dette menes å minimere mengde avfall gjennom ombruk, materialgjenvinning, å redusere svinn og øke bruken av restråstoff fra ulike typer produksjoner. En nasjonal satsing innenfor bio-økonomi vil kunne bidra til en slik utvikling. Målsettingen er å utnytte og skape verdier av de fornybare biologiske ressursene, også etter at et produkt ikke lenger brukes til sitt opprinnelige formål, til forskjell fra en mer lineær «bruk og kastøkonomi» som forutsetter at ressurser er ubegrensede og lett håndterbare som avfall. Velfungerende økosystemer er en forutsetning for vekst og velferd i alle samfunn. En mest mulig effektiv utnyttelse av råstoff og ressurser vil kunne ha en direkte positiv effekt både for klima og for å ivareta naturmangfoldet. Vi må tenke kretsløp der ressursene i avfall utnyttes best mulig. Når restråstoff fra én produksjonsprosess inngår som en verdifull ressurs i ny produksjon, skapes mer lønnsomme verdikjeder og en mer bærekraftig utvikling. I denne sammenheng er det viktig med en kretsløptankegang og livsløpanalyse, slik at man sikrer at nye produkter bidrar til en grønn omstilling i alle faser fra produksjon, til bruk og gjenvinning.

Klima- og energihandlingsplan for Bergen – Grønn strategi, vedtatt 21.september 2016, har sørget for at Bergen komm-

une har tverrfaglig og helhetlig fokus på dette.

Fra planen siterer vi:

*«Vår tids største utfordring er menneskeskapte klimaendringer. For å løse klimaproblemet kreves det innsats både fra hver enkelt av oss, næringslivet og det offentlige. Bærekraftig vekst i byene er en forutsetning for å nå Norges klimamål. Bergen skal være en motor for fornybar energi og grønt, bærekraftig næringsliv. Byråds ambisjon er at Bergen skal bli den grønneste storbyen i Norge.»*

*Under FNs Klimatoppmøte i Paris i desember 2015 vedtok landene at den globale oppvarmingen bør begrenses til 1,5 grader. Avtalen innebærer at man har forpliktet seg til å jobbe mot en temperaturøkning på maksimum 1,5 grader fra førindustriell tid. Forskerne i FNs Klimapanel viser til at to graders økning i jordens middeltemperatur er grensen for hva naturen kan tåle før klimaendringene blir alvorlige og ukontrollerbare.*

*Bergen ønsker å vise vei mot en bærekraftig klode, og introduserer derfor 1,5-graders byen i 2050. Målet er at innbyggerne i Bergen skal begrense sitt klimafotavtrykk i tråd med FNs klima-avtale. I 2050 skal vi ha nådd målet om at innbyggerne i Bergen bare bidrar med et klimagassutslipp som kloden kan tåle. Fornybar energi, ressurseffektivitet og sirkulær økonomi skal bidra til at byen kan vokse uten at klimafotavtrykket øker tilsvarende.»*

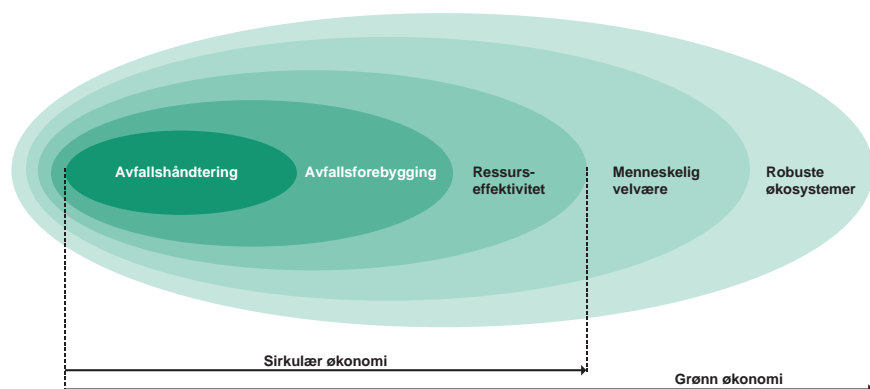


*FNs 17 bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030.*

Avløpsanleggene i Bergen har store muligheter til å bidra i den sirkulære økonomien og derved også til oppfyllelse av flere av bærekraftsmålene til FN og til Bergen kommunes vedtatte grønne strategi.

I den sirkulære økonomien er målet å komme lengst mulig ut i ellipsen i fig. 9.1 med en god ressurseffektivitet ved å bruke minst mulig ressurser samtidig som vi gjenbraker ressurser i størst mulig grad. Et eksempel er å bruke avfall til produksjon av kjemikalier eller andre stoffer som er etterspurt i et marked. På nivået under er avfallsforebygging der prosessene som er nødvendig for å levere vann- og avløpstjenester tilpasses slik at det produseres minst mulig avfall. Det laveste nivået er at avfallet som vår virksomhet produserer skal håndteres på en forsvarlig måte slik at avfallet har minst mulig påvirkning på miljøet rundt oss. Dersom VA-virksomheten i Bergen unnytter alle ressursene i avløpsstrømmene, så vil det være mulig å ha et positivt CO<sub>2</sub>-regnskap.

Utover den sirkulære økonomien ligger grønn økonomi med et mål om menneskelig velvære og robuste økosystemer. God badevannskvalitet og et overordnet mål om å ha robuste økosystemer uten produksjon av avfallsprodukter slik at alt kan gjenbrukes i en eller annen form er viktige eksempler på Grønn økonomi.



Figur 9.1 Grønn økonomi.

Kilde: Miljøstatus i Europa 2015/miljøstatus.no

Kretsløpstankegangen har lenge vært styrende i hele vann- og avløpsbransjen. Ressursene på verdensbasis er begrenset og det er viktig å arbeide for å redusere forbruk og gjenbruke ressurser i størst mulig grad.

Energiledelse og ressursgjenvinning dreier seg om samspillet mellom mennesker, teknologi og organisasjon. Effektiv energiutnyttelse kan sikre optimal produksjon og bruk av energi i virksomheter. Gjennom energiledelse kan lønnsomme atferds- og investeringstiltak påvises og gjennomføres. (Lavere energibruk reduserer kostnader, bedrer miljøprofilen og styrker konkurranseevnen). Et viktig virkemiddel er å etablere systemer og prosesser for å forbedre energieffektiviteten, og energi- og CO<sub>2</sub>-regnskap er nyttige verktøy for å dokumentere hvordan en ligger an. Systematisk energiledelse vil føre til kostnadsreduksjoner og reduserte utslipp av klimagasser.

«Sirkulær økonomi» er et system for å gjenskape ressurser og muligheter gjennom hele «livssyklusen» til et produkt.

Å se på avfall som en ressurs i stedet for et problem reflekterer nettopp denne tanken. Regjeringen påpeker i sitt høringsinnspill til EUs satsing på sirkulær økonomi at produkter skal ha lenger levetid og redusert klima- og miljøfotavtrykk.

## 9.2 Mål

### 9.2.1 Energi

For vann- og avløpssektoren er det viktig å redusere energiforbruket. Samtidig er det internasjonalt stort fokus på at vannforsynings- og avløpssystemene kan være produsenter av fornybar energi. Vi har muligheter til å gå fra å være en energiforbruker via energinøytralitet til å bli en energi-produserende virksomhet. På den måten kan Bergen være med å bidra til et lavere forbruk av fossilt brennstoff i et globalt perspektiv.

Energi må inngå som en naturlig del av virksomhetens planer og målsetting for miljø og økonomi. Virksomheter må gjøre en systematisk kartlegging av eget bruk og finne ut på hvilke områder tiltak bør settes inn, og hvilke investeringer som

kreves. Noe vil være lønnsomt og inntjent på kort tid, mens andre investeringer vil tjenes inn over lengre tid. Potensialstudier viser at det er mye å hente og penger å spare. I hovedplanperioden skal det vurderes om VA-virksomheten skal sertifiseres etter energiledelsesstandarden NS-EN ISO 50001. Utslippstillatelsen fra Fylkesmannen i Hordaland stiller krav om at det skal etableres et system for vurdering av energiforbruk. Det er ikke et krav at Bergen kommune skal sertifiseres, men

standarden vil kunne gi bedre føringer i virksomhetenes systematiske arbeid med energiledelse, og dermed tilfredsstillende utslippstillatelsen. Standarden fokuserer i tillegg på klimaproblematikken og på de muligheter som energi-effektivisering gir til å redusere klimagassutslipp.

#### 9.2.1.1 Energireduksjon

Dersom vi utnytter energien vi allerede har til rådighet på en mer effektiv måte, sparer vi også klimaet og miljøet for klimagassutslipp og naturinngrep. Potensialet i energieffektivisering er enormt. Mye av teknologien for å utnytte dette potensialet er allerede utviklet, og forskningen på området avdekker stadig flere smarte løsninger både for industri, infrastruktur og bygningsmasse. Innenfor dette emne har vi følgende mål for neste planperiode:

- Plukke «lavthengende frukter», dvs. identifisere alle større energiforbruk som med liten innsats kan reduseres.
- Iverksette tiltak for å redusere energiforbruket generelt (senke temperaturer, mindre pumping, bedre styring av anleggene, mm).
- Bruke energiriklig prosjektering som grunnlag for oppgradering og nybygging.
- Velge utstyr/prosesser som gir lavest mulig energiforbruk.

### 9.2.1.2 Energiproduksjon

Grønn strategi plan 2016, setter som mål at Bergen kommune skal være en fossilfri by. Dette inkluderer også fossil-fri transport med fokus på fornybart drivstoff og fossilfri kollektivtransport for alle. Det er et mål at Bergen kommune skal produsere biogass for å bidra til å gjennomføre vedtakene i «Grønn strategi 2016». Innenfor energiproduksjon har vi følgende mål for neste planperiode:

- Optimalisere biogassproduksjonen mest mulig med tanke på drift og tilførsel av ulike typer substrater. Slammengdene fra kommunens renseanlegg skal alltid ha førsteprioritet sammen med fett fra renseanlegg og fettavskillere. Dersom biogassanlegget har ledig kapasitet, kan substrater fra nabo-kommuner og/eller andre typer substrater fra næring vurderes.
- Identifisere mulige energikildersom kan danne grunnlag for energiproduksjon (eksempelvis varme fra avløpsvannet).
  - Analysere kost/nytte av ulike typer energiproduksjon og lage prioriteringsrekkefølge.

### 9.2.2 Ressursbruk- og gjenvinning

#### 9.2.2.1 Næringsstoffer

- Velge renseprosesser som sikrer at fosfor er tilgjengelig på en slik form at det kan gjenbrukes i det naturlige kretsløpet, og at fosforet blir brukt som en ressurs. Det er et mål at sluttproduktet fra biogassanlegget skal brukes som et miljøvennlig jordforbedring og gjødselprodukt.

#### 9.2.2.2 Kjemikalier, oljer og andre ressurser

- Arbeide for å utvikle miljøvennlige produkter fra bioresten som etterspørres i et marked og som kan erstatte produkter som er utviklet ved bruk av fossile råstoff eller andre begrensede ressurser.
- Optimalisere renseprosesser med sikte på reduksjon av kjemikaliebruk.

## 9.3 Status

### 9.3.1 Energi

Å bruke fornybar energi er viktig, men bare en del av løsningen. Det viktigste energiltaket er å bruke mindre. Ved bygging av nye anlegg er energiforbruket vektlagt på et tidlig stadium på lik linje med øvrig prosjektering og design av anlegg. Dette i tråd med krav i blant annet Utslippstillatelsen, Grønn strategi 2016, Klima- og energihandlingsplan for Bergen, anbefalinger fra Miljødirektoratet, mm.

Avløpsrenseanleggene som er bygget for å tilfredsstille sekundærrensekravet har mer avansert rensing med nye rensetrinn som krever mer energi enn mekaniske renseanlegg. Det er derfor forventet at det totale energiforbruket innenfor avløpsrensing i Bergen kommune øker i perioden fra 2014 til 2025.

For Kvernevik, Holen, Ytre Sandviken, Knappen og Flesland renseanlegg måles energiforbruket på hovedinntak samt på alle underfordelinger og større forbrukere (f.eks el-kjel og blåsemaskiner).

For biogassanlegget måles energiforbruket på hovedinntak (elektrisk energi), vannbåren energibruk (fjernvarme fra BKK), samt energibruk på ulike deler av prosessen.

I forbindelse med planlegging og bygging av de større renseanleggene var energiforbruket med som en evalueringsfaktor gjennom beregnede årskostnader i konkurransen om valg av renseprosess. Det ble i tillegg satt fokus på å velge utstyr med et lavest mulig energiforbruk. I siste del av prosjekteringsfasen ble det satt fokus på energiriktig prosjektering. Dette resulterte i installering av varmegjennvinningsanlegg flere steder i anleggene og en redusert løftehøyde av avløpsvann på det største renseanlegget. Bruk av varmegjennvinningsanlegg



Gassklokken i front og råmetankene bak til venstre på biogassanlegget. (Foto, Helge Skodvin)



er mulig fordi avløpsvannet inneholder mye mindre partikler sammenlignet med tidligere rensekraft. Likevel er det utfordrende å få god drift på gjenvinningsanleggene.

Biogassanlegget er bygget for å hente ut ressurser fra slammet som produseres på renseanleggene. I tillegg er det lagt til rette for å samuttråte slammet med andre substrater som kan øke biogassproduksjonen. I dag produseres det ca. 11 GWh/år på anlegget. Anlegget har en makskapasitet på ca. 23 GWh.

### 9.3.2 Ressursbruk og -gjenvinning

#### 9.3.2.1 Næringsstoffer

Fosfor er et grunnstoff som er essensielt for alt liv. Fosfor er nødvendig for all matproduksjon, og er derfor sentralt for forsyningssikkerheten. Fosfor er satt opp på EUs liste over kritiske råvarer. Årsaken til dette er hovedsakelig at utnyttelsen og gjenbruken av fosforet er for dårlig, samtidig med at Europa er helt avhengig av import. Uten en mer bærekraftig utnyttelse av fosfor, vil tilgangen etter hvert begrenses og kvaliteten på fosforet bli dårligere. Uttaket og bruken vil også medføre økt forurensning. Både i dag, og i uoverskuelig framtid, vil Norge med dagens ressursutnyttelse av fosfor være helt avhengig av import, og det til dels fra ustabile områder.

Det er imidlertid et stort potensial til å utnytte en større andel av fosforet som er i omløp i Norge bedre, blant annet i avløps-slam. En bedre utnyttelse og håndtering av fosfor, er en forutsetning for å oppnå god miljøtilstand i våre vassdrag, i henhold til våre forpliktelser overfor EU.

Dersom fosforet utnyttes bedre, vil importen av mineralsk fosfor kunne reduseres betraktelig.

En bedre ressursutnyttelse av fosfor vil være i tråd med regjeringens satsning på bio-økonomi, og EUs arbeid med å innføre en sirkulær økonomi. Begge har som mål at ressursene våre skal utnyttes optimalt. For å få til dette, må lønnsomheten ved utnyttelse av fosforressurser sikres gjennom gode rammebetingelsene. Det må legges til rette for et marked for god ressursutnyttelse.

Status på renseanleggene er at anleggene som har krav om fosforgjenvinning, der Knappen renseanlegg er det største, i dag fjerner fosforet i et kjemisk rensetrinn. Dette fører til at fosfor i slammet som tas ut sannsynligvis er mindre plantetilgjengelig sammenlignet med anlegg med biologisk fosforgjenvinning, dvs. uten bruk av kjemikalier.

For å kunne utnytte fosfor bedre, vil det i noen tilfeller være nødvendig å utvikle ny teknologi. Muligheter for å trekke fosfor ut av avløpsslam, bør for eksempel undersøkes nærmere. Det samme bør konsekvenser ved eventuelt å gå over fra kjemisk til biologisk fosforrensing ved avløpsanleggene, for å gjøre fosforet i avløpsslammet mer plantetilgjengelig.

Nitrogen er et annet viktig næringsstoff som finnes i avløps-

slam. Dette er ikke en begrenset ressurs på linje med fosfor, men det er viktig at vi forsøker å utnytte det nitrogenet som vi allerede henter ut av avløpsvannet via dagens renseteknologi til å lage gjødsel- og jordforbedringsprodukt.



*Det meste av råtneresten blir fraktet med tog til Østlandet. Der bruker kornbønder det til å få ny næring i jorda.*

#### 9.3.2.2 Andre ressurser

Mer rensing genererer mer slam. Når alle renseanleggene i Bergen er oppgradert forventes det at slammengdene har økt fra 5 000 tonn til 40 000 tonn pr år. Da er også forventet befolkningsvekst inkludert. I 2018 er produksjonen ca. 20 000 tonn.

Slamhåndteringen i Bergen reguleres i Gjødelsvareforskriften. I tillegg har Bergen en egen utslippstillatelse for slamhåndteringen og en tillatelse fra Mattilsynet i forhold til krav i biproduktforordningen når vi tar imot animalske produkter, f.eks. fett fra restauranter. I forrige hovedplan ble det satt et mål om at det skal produseres biogass av avløpsslammet og biogassen skal oppgraderes til biometan. I dag brukes den oppgraderte gassen til drift av busser i Bergen. Bioresten (slammet som er igjen etter biogassproduksjonen) skal i størst mulig grad gjenbrukes som en ressurs som gjødsel eller jordforbedring.

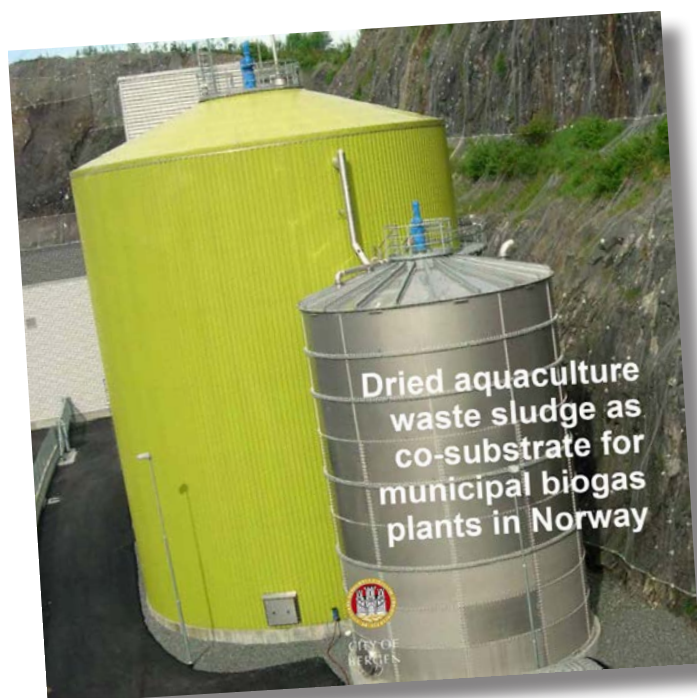
Biogassanlegget stod ferdig høsten 2016. Den første slammengden fra et av renseanleggene ble tilkjørt 2. desember 2016. I dag er biogassanlegget i full drift og mottar slam og fett fra renseanleggene, septikslam og fett fra fettavskillere i Bergen. Biogassen oppgraderes til drivstoffkvalitet og leveres til bussene i Bergen. 25 % av bioresten brukes som jordforbedringsmiddel på Vestlandet, mens 75 % transporteres til Østlandet med tog og brukes som gjødsel og jordforbedring på kornåkre. Alt slam som leveres fra anlegget holder tilfredsstillende kvalitet i henhold til gjødelsvareforskriften.

Bergen kommune deltar i forskningsprosjekt både for å øke biogassproduksjonen på biogassanlegget og for å utvikle produkter fra avløpet som markedet etterspør. Et av dem er prosjektet «Utnyttelse av avfall fra marin matproduksjon til fornybar energi». Dette er et samarbeid mellom IVAR IKS, Uni-

versitetet i Stavanger, Høyskolen på Vestlandet og Bergen kommune. Hovedmålet er å utnytte organiske ressurser i fiskeavfall som er tilgjengelig på Vestlandet til å øke produksjon av fornybar energi ved kommunale biogassanlegg. Delmål for prosjektet er å

- bestemme optimalt samutråningsforhold for fiskeavfall, avløpsslam og matavfall.
- bestemme potensialet for økt metanproduksjon ved bruk av fiskeavfall.
- forbedre kvalitet og næringsstoffinnhold i restproduktet.
- bygge opp lokal FoU-kompetanse og etablere samarbeid mellom offentlige brukere og leverandører av fiskeavfall.

Et annet prosjekt som er i startfasen er et samarbeid med Universitetet i Bergen der vi ser på ulike metoder for å kunne hente ut bio-olje og eventuelt andre kjemikalier fra bioresten på biogassanlegget. Her forsøkes teknologier som tidligere har vært brukt på oljeraffinerier på en ny måte for å lage miljøvennlige produkter som kan erstatte fossile produkter.



Informasjonshefte til bruk på IWA-konferanse om biogass.

## 9.4 Tiltak

- Bergen kommune skal være en foregangskommune innen miljø, bærekraftig utvikling og tilpasning til klimendringer. Miljøhensyn skal være et overordnet prinsipp for VA-virksomheten.
- Bergenkommuneskalsamarbeide med relevante aktører om samfunnsnyttig og lønnsom bruk av biorest (fra biogassproduksjon).
- Krav i utslippstillatelsen om å etablere et system for vurdering av energiforbruk skal etterkommes ved å implementere energiledelsessystem i organisasjonen og i den forbindelse avklare om det skal søkes sertifisering etter NS-EN ISO 50001. Systemet skal benyttes ved bygging av nyanlegg, ved oppgradering og ved optimalisering av eksisterende VA-system.
- Ferdigstilte arbeidene med etablering av energiledelsessystem for anlegg med høygradig rensing og for biogassanlegget.
- For Garnes renseanlegg vil tilsvarende energistyringssystem bli utarbeidet når anlegget oppgraderes til sekundærrenseanlegg og for de mindre anleggene vurderes behovet for hvert anlegg.
- Utarbeide energiindikatorer og videreutvikle rapporteringssystem for energi.
- Bergen kommune skal videreføre arbeidet med kontroll av påslipp til avløpsnett for å sikre god slamkvalitet. Bransjenorm slam som kvalitetssikrer hele linjen fra kilde til ferdig produkt skal implementeres i neste planperiode. Se kapittel Forurensningskilder.
- Tiltak avdekket i utført miljørisikoanalyse for biogassanlegget, skal utføres for å redusere faren for uønskede hendelser.
- Gjennomføre mulighetsstudie for ressursgjenvinning av næringssalter med fosfor som hovedprioritet.
- Delta i nasjonale og internasjonale prosjekter for videreutvikling av produkter basert på ressurser fra avløp.
- Sikre tilstrekkelig areal for å kunne gjenvinne ressursene i avløpsslammet bedre enn i dag.
- Biogass fra slambehandling skal benyttes på miljømessig beste måte, fortrinnsvis til drift av busser i Bergen. Inntekter fra salg av gassen skal gå til fradrag på avløpsgebyret.
- Andre avfallsstoff enn avløpsslam kan tas inn i biogassproduksjonen i den grad det ikke kommer i konflikt med anskaffelsesregelverket og selvkost-prinsippet, og at det ikke er uheldig for selve prosessen i biogassanlegget.

# 10 | Myndighetsrollen

## 10.1 Innledning

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

Ledningsanlegget er bygd opp av hovedledninger som kommunen eier, felles private stikkledninger, og stikkledninger til hvert enkelt hus, se fig. 10.2. Mange huseiere er ikke kjent med det vedlikeholdsansvaret de har til sine private felles- og stikkledninger, og blir først klar over dette den dagen anlegget ikke fungerer som det skal.

For å sikre gode VA-anlegg håndhever vi vår rolle som eier av det kommunale nettet, og vi utøver myndighet overfor våre abonnenter og deres private ledninger.

## 10.2 Mål

- Sikre god kvalitet på VA-anleggene som bygges slik at avløpsvann går fra 'produsenten' til renseanlegget uten sjenanse for omgivelsene, og at driftskostnadene holdes nede.
- 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.
- I all planbehandling og i hver enkelt byggesak skal det tas hensyn til overvannshåndtering for å sikre gode løsninger som tar høyde for fremtidige klimaendringer.
- I forbindelse med separering av det kommunale nettet bør private separere samtidig.
- Abonnentene skal være kjent med sin plikt til å vedlikeholde egne VA-anlegg.
- Fornying av privat og offentlig nett skal koordineres slik at mest mulig av nettet i et område kan «friskmeldes» samtidig, uavhengig av om det er offentlig eller privat.
- Overta eierskap for private stikkledninger i offentlig vei.

## 10.3 Status

### 10.3.1 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 reguleringsplanen med en egen VA-rammeplan og i den enkelte byggesak. Spesielt viktig er det å knytte overvannshåndtering til overordnede arealplaner, og dette er grunnen til at det nå utarbeides en kommunedelplan med tema overvann for Bergen kommune.

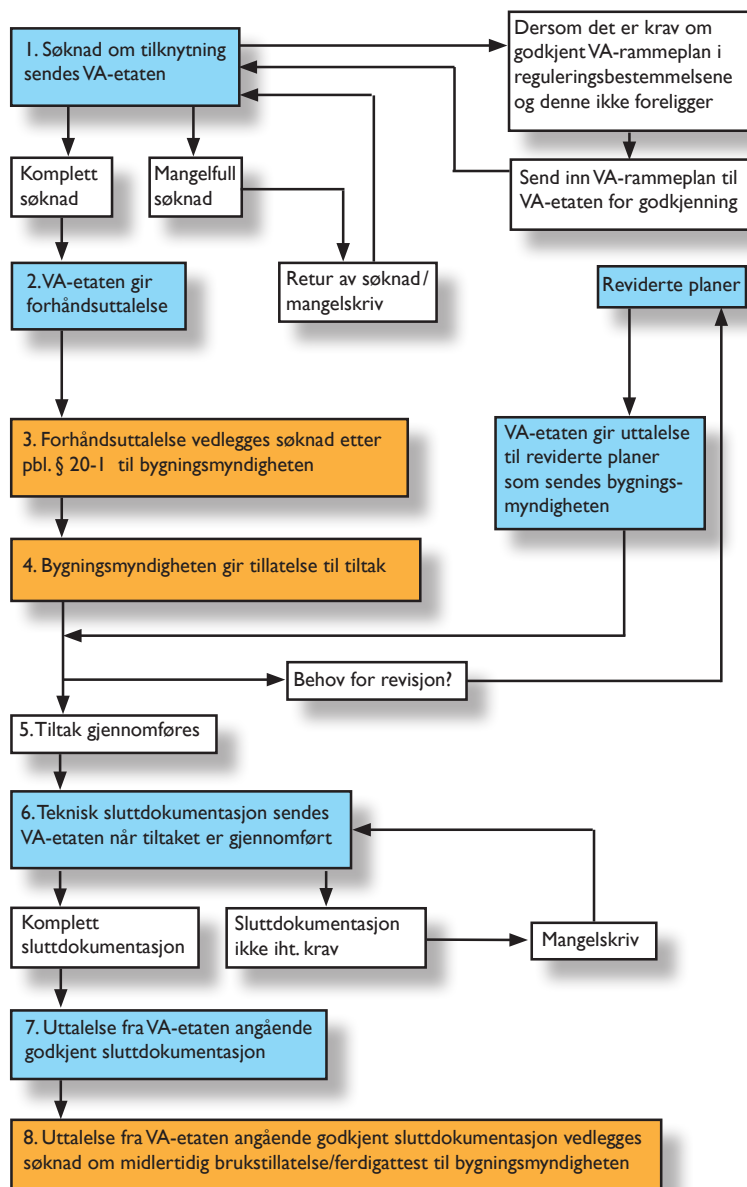


*Hele Mindemyren skal omformes i forbindelse med Bybaneutbyggingen til Fyllingsdalen. Her er stoppet i Kanalveien. (Foto/illustrasjon, Bybanen/MountVisual)*

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

Når nytt utvendig vann og avløpsanlegg skal etableres - enten i forbindelse med nybygg, eksisterende bygg eller opparbeiding av hovedledninger for kommunal overtakelse, er dette søknadspliktig tiltak etter plan- og bygningsloven §20-1. Det er altså bygningsmyndigheten som gir tillatelse til etablering av nye vann og avløpsanlegg.

## Søknad om tillatelse til tiltak



Henvendelse til VA-etaten

Henvendelse til bygningsmyndigheten

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

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

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

Krav til teknisk slutt dokumentasjon er listet i forhåndsuttalelsen.

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

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

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

Figur 10.1 som beskriver søkeprosessen for tiltak på private ledninger er et eksempel hentet fra veilederen.

Før søknad om tillatelse til tiltak sendes inn skal søker innhente forhåndsuttalelse fra Vann- og avløpsetaten. Vann- og avløpsetaten uttaler seg som eier av anlegget som det skal knyttes til. Samarbeidet med plan- og bygningsetaten fungerer slik at VA-etaten ivaretar det VA-faglige gjennom forhåndsuttalelsen. Bygningsmyndigheten tar så forhåndsuttalelsen med i sine vedtak. Sluttdokumentasjon skal være godkjent for private ledninger, og offentlige 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.

### 10.3.2 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 ivarettatt. Normen skal sikre gode, driftssikre og økonomiske vann- og avløpsanlegg samt sikre tilkomst og tilgjengelighet for inspeksjon, reparasjon og fremtidig utskifting. I tillegg til plangodkjenning er det viktig med befaringer i anleggsperioden for å følge anlegget tett helt fram til det er overtatt til offentlig drift og vedlikehold. Dette skal sikre at det som blir overtatt har så god kvalitet at anleggene får minst 100 års levetid.

Ved etablering av nytt, privat vann- og avløpsanlegg gjelder Sanitærreglementet 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.

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

### 10.3.3 Eksisterende anlegg

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

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

- Utbedring av vannlekkasje
- Utbedring av avløpslekkasje
- Utbedring av olje-/fett utskillere, se kapittel Forurensningskilder
- Fornying av vann- og avløpsnett
- Mangler ved sanitæranlegg
- Utkobling av slamavskillere
- Tilknytning til kommunalt ledningsnett

En påleggssak kjøres etter forvaltningslovens regler med varsel om pålegg, pålegg og evt. tvangsmidler dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Hjemmelsgrunnlag for pålegg er i hovedsak 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 forurensing, miljø og sårbare resipienter.

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

I påleggsaker blir det ofte stilt spørsmål ved eierskapet til ledningene. De private er ofte ikke klar over sin egen vedlikeholdsplikt og hvor overgangen mellom kommunale og private leninger 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, grøftetrase og ledningsdimensjon, om det eventuelt er gjennomført overtakelsesforretning etter plan- og bygningsloven, samt om det foreligger andre offentlige dokumenter som dokumenterer eierskap av ledningsnettet. På grunnlag av dette vurderer vi om ledningen kan være kommunal.

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

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

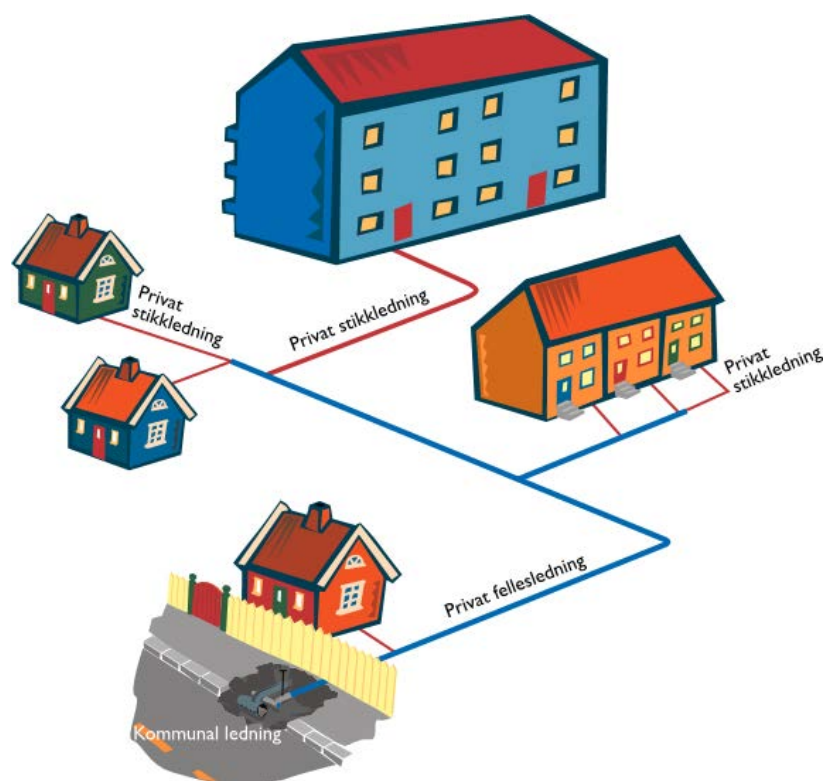


*Septiktkømming der husstanden ikke er tilkoblet kommunalt avløpsnett. (Foto, Helge Skodvin)*

### 10.3.4 Avløp i spredt bebyggelse

Ca. 5% av kommunens innbyggere er ikke tilknyttet offentlig avløpssystem. De har enten utslipp direkte til sjø eller vassdrag eller spillvannet går via spredning i terrenget til nærmeste vannforekomst. Den vanligste formen for rensing

for disse eiendommene er slamavskiller. Disse fjerner i varierende grad, avhengig av størrelse og belastning, partikler og organisk materiale. Avhengig av oppholdstiden omsettes også noe løst organisk materiale til fast stoff i slamavskilleren. Mange av slamavskillerne er gamle og tilfredsstillende ikke dagens krav med hensyn til størrelse, utforming eller renseseffekt.



Figur 10.2 Private stikkledninger. (Illustrasjon, Augon Johnsen)

Enkelte steder er det installert minirensanlegg med betydelig bedre renseseffekt mhp. partikler, organisk materiale og næringsalter. Dette er små biologiske og kjemiske rensanlegg som er tilpasset enkelthusholdninger, og vi har registrert 453 slike anlegg i Bergen.

Rensekravene i spredt bebyggelse er styrt av Forskrift om utslipp av sanitært avløpsvann fra mindre avløpsanlegg, vedtatt av Bergen bystyre 25.11.2015. Søknader om utslippstillatelse behandles etter denne forskriften.

Vi har god oversikt over private avløpsanlegg i Bergen kommune. I forbindelse med nye saker stiller vi krav til at slike anlegg blir oppgradert slik at de tilfredsstillende dagens krav. Vi ser også en positiv trend med at huseiere selv bytter ut egne anlegg av forurensningsmessige årsaker. Det er imidlertid behov for å jobbe mer systematisk med oppgradering av private avløpsanlegg, spesielt anlegg med avrenning til sårbare resipienter eller som skaper ulemper for nrområdet.

### 10.3.5 Private stikkledninger

Definisjoner:

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

#### 10.3.5.1 Fornyng av private stikkledninger

Når vi utfører arbeid på de offentlige ledningene bør det samtidig utføres fornyng av private stikkledninger, slik at vi kan «friskmelde» området etter et fornyngsprosjekt. Dette er kostnadseffektivt både for eier av privat anlegg og for kommunen. Ved fornyng 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 fornyng der det er behov for det. Dette er en vel innarbeidet praksis i Bergen.

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

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

#### 10.3.5.2 Praksis for eierskap til stikkledninger

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

Stavanger kommune har ansvar for stikkledninger i offentlig veggrunn. De overtok dette ansvaret i 2012. Argumentasjonen som lå bak er at det har blitt mer komplisert og kostbart for den enkelte huseier å holde stikkledninger som ligger i offentlig veg i forskriftsmessig stand, reparere brudd og foreta nødvendige utskiftninger. Det er mer trafikk på vegen 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. Kommunen har bedre mulighet og kompetanse til dette enn den enkelte huseier, og en sikrer en likebehandling av stikkledninger i offentlig vei.

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

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

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

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

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

### 10.3.5.3 Kostnad ved overtakelse av eierskap.

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



Fornyning og tilknytning av privat nett i forbindelse med opparbeiding av Ibsens gate. (Foto, Einar Høgmo)

I Bergen kommune er ca. 57 000 bygninger tilknyttet offentlige avløpsledninger. Mange av disse har felles avløpsløsninger med naboer slik at det er flere eiendommer tilknyttet samme stikkledning i gaten. Vi kan grovt anslå at det maksimalt er 40 000 stikkledninger for avløp i offentlig veg i Bergen. Vi antar at hver av disse har en lengde på gjennomsnittlig 8 meter, og at samlet lengde blir 320 km. Dersom ca. 1,0 % av stikkledningene skal fornyes årlig slik som de offentlige ledningene, innebærer det en kostnad på ca. 15 mill. kr. Ca. 30 % av fornyingen av avløpsnett skjer i dag ved graving og full utskifting. Her dekker allerede kommunen fornying av stikkledningene i gaten. For de resterende 70 % vil fornying av stikkledningene i kommunal regi komme på ca. 10 mill. kr. utover dagens kostnad. Drift og vedlikehold kommer i tillegg.

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

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

Ulempene ved å overta private stikkledninger i offentlig vei er at tilstanden ofte er ukjent og vedlikeholdsbehovet dermed usikkert. Fram til det er satt ned stoppekraner og stakekummer i overgangen vil det heller ikke være et klart skille i eier-

skapet. Dette kan føre til ekstra saksbehandling og diskusjon med huseiere.

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

#### 10.4 Tiltak

- Øke bevisstheten om drift og vedlikeholdsansvar for eget anlegg hos våre abonnenter. Vi vil lage informasjonsmateriell og kjøre kampanje for å informere om huseieres vedlikeholdsplikt til egne VA-anlegg.
- VA-etaten må fortsette en god dialog med rådgivere, rørleggere og entreprenører i bransjen gjennom nyhetsbrev, veiledere/normer og fagsamlinger. Som kommune har vi anledning til å arrangere møteplasser for bransjen for å få til en felles faglig utvikling i Bergen. Dette er viktig å fortsette med for å sikre gode og dokumenterte VA-løsninger.
- Innføre digital plattform for søknader og samhandling med bransjen. Her blir dokumenter tilgjengelig og de får oversikt over sine resterende oppgaver f.eks. innlevering av slutt-dokumentasjon.
- Når private bygger anlegg som vi skal overta til offentlig drift og vedlikehold, vil vi sette strengere krav til varsling av oppstart av anleggsarbeid, og øke antall befaringer under bygging. Dette skal skje i dialog med bransjen.
- Ta aktivt i bruk kommunedelplan overvann i løpet av høsten 2019. Dette innebærer bl.a. å gjennomføre internkurs for berørte etater hvor krav i KDP overvann, og hvordan disse skal praktiseres, gjennomgås, samt å gjennomføre fagdag med overvann som tema for bransjen i Bergen.
- Mange private har i dag overvann knyttet til det kommunale nettet. I forbindelse med separering på offentlig nett bør de private gjennomføre tilsvarende separering. Hvordan dette skal praktiseres, for eksempel om det skal være en øvre grense for kostnader, skal utredes. Eventuelle endringer i nasjonalt regelverk på dette punktet skal følges opp.
- Ved fornying av offentlige avløpsledninger i sterkt trafikkerte gater og veger skal Bergen kommune fortsette å sørge for at tilknyttede private stikkledninger som ligger i gaten fornyes samtidig. Når det gjelder fornying av stikkledningene utenom offentlig veggrunn så må dette utføres og bekostes av den enkelte ledningseier.
- Sørge for at det private ledningsnettet fornyes samtidig med fornying av det kommunale nettet også der det benyttes gravefrie metoder.
- Private avløpsanlegg med utslipp til sårbare resipienter vurderes med tanke på oppgradering til dagens krav til renseløsning.
- Kommunen overtar eierskap til stikkledninger for vann- og avløp i offentlig vei fra 1.1.2020.
- Det utredes hvordan overtakelse av eierskapet skal gjennomføres i praksis, og det utarbeides tydelige regler som enkelt kan kommuniseres til abonnentene.



# 11 | Forhold til omverdenen

## 11.1 Innledning

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

Vi ønsker at de skal være fornøyd med avløpstjenestene, både kvalitet og det de opplever er rettferdig pris. De skal også være fornøyd med behandlingen de får når de henvender seg til oss.

95 % av innbyggerne i Bergen er knyttet til kommunalt avløpssystem. De siste 5 % har private avløpssystemer som er avhengige av egne utslippstillatelser og rensekrav.

## 11.2 Mål

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

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

## 11.3 Status

### 11.3.1 Kunden

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

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

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



Faksimile fra BA i forbindelse med den årlige fettkampanjen som henvender seg til våre abonnenter rett før jul.

### 11.3.2 Kommunikasjonsstrategi

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

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

### 11.3.3 Aktivitetsplan

Vi ønsker at avløpsvannet skal ha et lavt innhold av miljøgifter og driver derfor mye holdningsskapende aktivitet på

dette området. Vi informerer om konsekvenser av uønskede væsker eller stoffer i avløpet og veileder innbyggere og næringsaktører om hvordan de unngår å forurense avløpet. Andre informasjonskampanjer gjelder tilstopping av avløpet på grunn av fett og kluter eller annet som gjør at renseprosesser går tyngre og ikke fungerer optimalt.

Bevisstheten rundt vassdrag, overvann og klimatilpasninger har økt som følge av at vi stadig opplever uønskede hendelser. For å finne de beste løsningene må vi bygge opp kunnskap og informere om tiltak på området.

For å nå målene våre lager vi hvert år en Aktivitetsplan med informasjonstiltak vi skal gjennomføre. Tiltakene i planen klassifiseres i A (skal gjennomføres) og B (bør gjennomføres) eller C (kan gjennomføres ved behov).

Eksempel på aktiviteter er kampanjen rettet mot fargehandelne som heter «Farlig avfall skal ikke i avløpsnett».

Eksempel på markeringer er *Verdens toalettdag* som er 19. november hvert år.

### 11.3.4 Omdømme og tillit

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

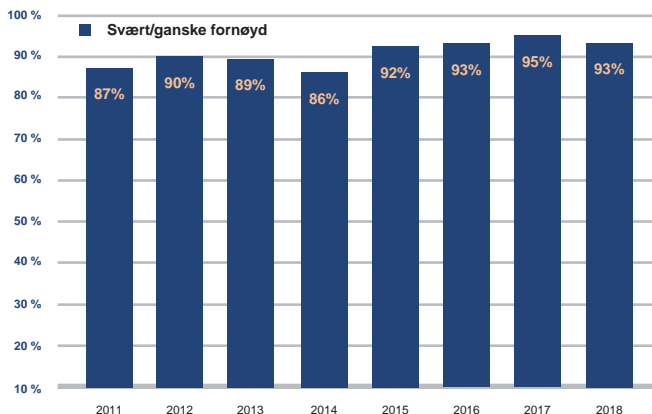
God kundeservice, tydelig og oppdatert informasjon og tilgjengelighet er viktig for omdømmet vårt. Innbyggerne forventer lett tilgjengelig informasjon om våre tjenester i flere kanaler, også utenom normal arbeidstid. Nye medier stiller nye krav til rask varsling og oppdateringer ved hendelser og avvik.

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

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

Undersøkelsen viser et stabilt, høyt omdømme. Blant annet svarte 93 % av de spurte i 2018 at de er svært eller ganske fornøyde med tjenestene som Vann- og avløpsetaten leverer. Gode tilbakemeldinger fra brukerne skyldes at tjenestene faktisk blir bedre. I tillegg ser vi resultat av målrettet og systematisk kommunikasjon og synliggjøring i flere kanaler.

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



Figur 11.1 Resultat fra brukerundersøkelse 2011–2018 - Standard på VA-tjenestene.

### 11.4 Tiltak

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

# 12 | Informasjons- og kommunikasjons- teknologi i VA-virksomheten

## 12.1 Innledning

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



*Glade prisvinnere viser stolt fram trofeet for å ha vunnet Powels innovasjonsprisi i 2017.*

## 12.2 Mål

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

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

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

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

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

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

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

Det er ønskelig å få sikret tilstrekkelige grunnlagsdata som kan inngå i et mulig fremtidig beregning av overvannsgebyr.

Søknadsprosessen og oppfølging av våre pålegg og krav skal skje elektronisk og med direkte samspill med både kartløsninger og arkiv.

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

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

## 12.3 Status

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

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

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

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

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

Når nye VA-anlegg legges eller eksisterende anlegg fornyes, er det viktig at disse måles inn og *som bygget*-data leveres til vår kartgruppe for oppdatering av kartbasen. System for dataflyt inn til kartgruppen er under innføring, men her gjenstår ennå en del før dette flyter effektivt.

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

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

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

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

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

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

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

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

## 12.4 Tiltak

Vi er inne i en prosess med generasjonsskifte for de kartbaserte fagsystemene våre. Disse består av ledningskartverk og en rekke enkeltstående forvaltningsmoduler som skal over på en mer integrert plattform med felles database i bunn.

Nettbrett-baserte løsninger som gir mest mulig tilgang til ledningskart, dokumentasjon og oversikt ute i felten skal videreutvikles.

Samarbeidet med entreprenører skal styrkes ved at de får direkte tilgang til de nødvendige data de trenger for sine oppdrag for å sikre effektiv arbeids-hverdag. Dette skal inkludere tilgangsstyring og sikkerhetsbegrensninger.

Nye verktøy for å samhandle med innmålingsfirma vil bli tatt i bruk slik at vi får inn data tidligere og med høyere kvalitet.

Fagsystemer for dokumentasjon av forurensning fra overløp og utslipp fra renseanlegg og analyseverktøy for dokumentasjon og strategisk planlegging, skal videreutvikles.

Utviklingen går i retning av at dataene flyttes til skybaserte tjenester og skal kunne nåes fra hvor som helst, når som helst. Dette stiller strengere krav til tilgangskontroll, bevissthet om sikkerhet og en kultur for at dette er viktig for etaten og kommunen.

Ulike datasett blant annet måleverdier fra styring/overvåking vil bli samlet i en datasjø for å åpne for analyser og nye muligheter for å presentere og sammenstille våre data med andre – eksempelvis værdata og energi.

Blant analyser vi jobber med er overvåking av vannforbruk for å finne mulige lekkasjer og kunne oppdage brudd tidligere. Tilsvarende vil vi kunne se på driftsmønster på pumper for å oppdage nedadgående kapasitet og foreta preventivt vedlikehold.

Det skal arbeides for å etablere felles forvaltning av GIS-data med andre kabel- og røretater for å sikre effektiv planlegging og å hindre uønskede hendelser ved graving. Dette gjelder også informasjon om Statens vegvesen sine overvannssystemer.



Åpning av datasjøen i mars 2019. (Foto, Gunn Eklund Breisnes)

# 13 | Organisering av virksomheten

## 13.1 Innledning

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

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

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

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

## 13.2 Mål

- Vann- og avløpsvirksomheten er Bergens viktigste næringsmiddel- og miljøbedrift, og virksomheten 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 driftsforstyrrelse og andre situasjoner på en effektiv måte.
- Organisasjonen skal ha nødvendig kapasitet og kompetanse til å gjennomføre målene i hovedplanene, og være et ledende fagmiljø innenfor VA-området.
- Organisasjonen skal ha fokus på innovasjon og bruk av smarte løsninger innen sektoren. Det skal arbeides aktivt på nasjonalt nivå for å bidra til utvikling av effektive og framtidsrettede løsninger.

- Hovedplan for vannforsyning skal være styrende for prioritering av tiltak og videreutvikling av virksomheten.
- Miljøhensyn skal være et overordnet prinsipp for virksomheten.

## 13.3 Status

### 13.3.1 Organisering

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

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

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

Vann- og avløpsvirksomheten er organisert etter en bestiller-/utfører-modell. Drift og vedlikehold av VA-anleggene utføres av Bergen Vann KF etter bestilling fra Vann- og avløpsetaten. Det inngås avtale med tre års varighet basert på en driftsplan. Bergen vann KF er underlagt Byrådsavdeling for finans, innovasjon og eiendom. Det er i 2018 ca. 150 ansatte i foretaket.

Da driften ble skilt ut til Bergen Vann KF i 2004, var den politiske ambisjonen at driften i neste ledd skulle konkurransesettes. Basert på internasjonale og nasjonale erfaringer, kombinert med styringsforbedringer og effektiviseringer som er oppnådd i Bergen Vann KF, er konkurransesetting av driften ikke lenger en aktuell strategi. Trenden i dag går mot å utvikle større enheter for å kunne profesjonalisere tjenesteproduksjonen og tilrettelegge for interkommunalt samarbeid. En slik utvikling vil også gjøre rekruttering til vannbransjen lettere.

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

Melding om eierskap i kommunens selskaper og foretak ble behandlet i byrådet 29.11.2018 som sak 351/18. Meldingen

drøfter blant annet forholdet rundt kommunale foretak, der Bergen Vann KF er kommunens eneste. Meldingen anbefaler at nåværende retningslinjer for valg av styremedlemmer utvides til også å omfatte arbeidsmarkedsbedriftene og kommunale foretak. Det innebærer at bystyremedlemmer, byråder og politiske rådgivere ikke skal velges inn i styrene i aksjeselskap og kommunale foretak av habilitetshensyn.

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

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

### 13.3.2 Rekruttering og kompetanseutvikling

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

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

Alle medarbeiderne må få den faglige opplæring/oppdatering som er nødvendig for å løse oppgavene på en god måte og for å kunne møte nye utfordringer. Kompetanseutvikling sikres gjennom kurs og annen opplæring, og ved deltakelse i samarbeidsfora og nettverk for erfaringsutveksling. Det gjelder spesielt arrangement/nettverk i regi av Norsk Vann, som er interesse og kompetanseorganisasjonen for vannbransjen.

Bergen kommune deltar også i nordiske og internasjonale nettverk/prosjekter der vi utveksler erfaring med organisasjoner i andre land.

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

### 13.3.3 Innovasjon

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

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

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

### 13.3.4 Standarden på tjenestene

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

Bergen kommune deltar sammen med ca. 80 andre kommuner i Norsk Vanns måle- og vurderingsverktøy, *bedreVANN*, der nøkkeltall for virksomhetene sammenlignes, både med 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. Deltakerkommunene får dermed målt effekten av tiltak som gjennomføres, og oppnår bedre beslutningsgrunnlag for prioritering av videre arbeid med utvikling av VA-tjenestene, se tabell 13.1.

I 2017 ble Flesland avløpsrensaneanlegg ferdigstilt som det siste av fire store avløpsrensaneanlegg. Det medførte at Bergen fikk karakteren god tjenestekvalitet på kriteriet «Tilknytning til godkjent utslipp». Utslipp fra overløp på nettet har i dag mangelfull tjenestekvalitet. Det arbeides kontinuerlig med rehabilitering av ledninger og separering av rent overvann fra «kloakken» for å oppnå god tjenestekvalitet innen 2028.

År	2005	2008	2011	2014	2017	Mål 2028
Overholdelse av rensekraav	God	Dårlig	God	God	God	God
Tilknytning godkjent utslipp	God	Dårlig	Dårlig	Dårlig	God	God
Slamkvalitet og gjenbruk	God	God	God	God	God	God
Overløpsutslipp nett	Mangler data	Mangler data	Dårlig	Mangelfull	Mangelfull	God
Ledningsnett	Mangelfull	Mangelfull	Mangelfull	God	God	God

■ God ■ Mangelfull ■ Dårlig ■ Mangler data

Tabell 13.1 Standard på avløpstjenestene i Bergen i henhold til bedre VAnn

## 13.4 Tiltak

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



Det er viktig å komme i kontakt med studenter for å fortelle om vårt yrke og hva det inneholder av muligheter. Her fra karrieredag på Høyskolen for Vestlandet. (Foto, Gunn Eklund Breisnes)

## 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 vann- og avløpssektoren.

## 14.2 Mål

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

## 14.3 Status

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

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

I usikkerhetsanalysen på et prosjekt beregnes mulige økonomiske utfall. Benevnelsen Pxx er det budsjettbeløpet som prosjektet vil komme innenfor med xx prosent sannsynlighet. Et kostnadsoverslag på P50 innebærer dermed en like stor sannsynlighet for et merforbruk som for et mindreforbruk. Tilsvarende, P85 er estimatet der en med 85 % sannsynlighet vil få et mindreforbruk, og 15 % sannsynlighet for et merforbruk. P85 og P50 danner henholdsvis grunnlaget for

budsjett og gebyrgrunnlag. Differansen mellom P50 og P85 vil ved gjennomføringsvedtak være en eierreserve, og P50 vil ved gjennomføringsvedtak være prosjektleders styringsramme. Budsjettering med usikkerhetsanalyse med prosjektleders styringsramme og eierreserve brukes av flere større kommuner. Modellen er basert på statens rutiner for utarbeidelse av kostnadsrammer og usikkerhetsavsetninger for store prosjekter. For prosjekter med en basiskalkyle på over 50 mill. kr gjennomføres en ekstern usikkerhetsanalyse. For prosjekter med lavere kostnad gjennomføres en intern analyse basert på samme prinsipper.

Totalbudsjett for et prosjekt inkluderer således en usikkerhetsavsetning som eierreserve. Dette gjelder både investeringsprosjekter ved påkostninger og større driftsprosjekter ved fornying. For mindre driftsprosjekter som er ferdig i løpet av noen få måneder, vil nytten av en usikkerhetsanalyse for prosjektstyring være mindre, slik at en slik analyse ikke nødvendigvis gjennomføres her. Altså, totalbudsjett for et prosjekt inkludert eierreserve brukes som budsjett for inneværende og kommende år ved rullering av handlings- og økonomiplan for 4 år og hovedplan for 10 år. Eierreserve vil også inngå i gjennomføringsvedtak. Videre vil gebyrgrunnlaget være summen av P50 for prosjektene for å sikre en statistisk riktig gebyrfastsetting.

### 14.3.2 Gebyrer

Størrelsen på vann- og avløpsgebyrene fastsettes årlig av bystyret. VA-gebyret forfaller til betaling 4 ganger årlig sammen med renovasjon og feiing. Gebyrer beregnes på grunnlag av stipulert eller målt forbruk. Gebyrene utskrives av VA-etaten og kreves inn av lønns- og regnskapssektoren.

Det er utarbeidet et regulativ som gir en detaljert oversikt over gjeldende priser. Gjeldende prislister (regulativ) ligger til enhver tid tilgjengelig på etatens hjemmeside ([www.bergenvann.no](http://www.bergenvann.no)).

Årsgebyret for avløp for en bolig på 120 m<sup>2</sup> med stipulert forbruk er i 2019 kr 3725 inkl. mva. Dette er lavere enn gjennomsnittet av kommuner. De fire hovedavløpsrensaneanleggene er oppgradert og biogassanlegget er tatt i bruk. Det mellomstore anlegget Garnes og de mindre rensaneanleggene skal også oppgraderes for å tilfredsstille økte renskrav. Oppgradering innebærer store investeringer og økte driftsutgifter. I tillegg skal Mindekanalen åpnes, avskjærende ledningsnett utbygges, overvann separeres og gamle ledninger fornyes. Til sammen innebærer dette at avløpsgebyrene vil måtte økes utover konsumprisveksten i hovedplanperioden. De største byene i Norge og Bergens omegnskommuner står også foran



oppgradering av sine vann- og avløpssystemer, noe som også vil gi økning i gebyrene for disse. I 2028 vil årsgebyret for avløp for en bolig på 120 m<sup>2</sup> med stipulert forbruk være kr 4 168 inklusive mva, regnet i faste 2019-priser.

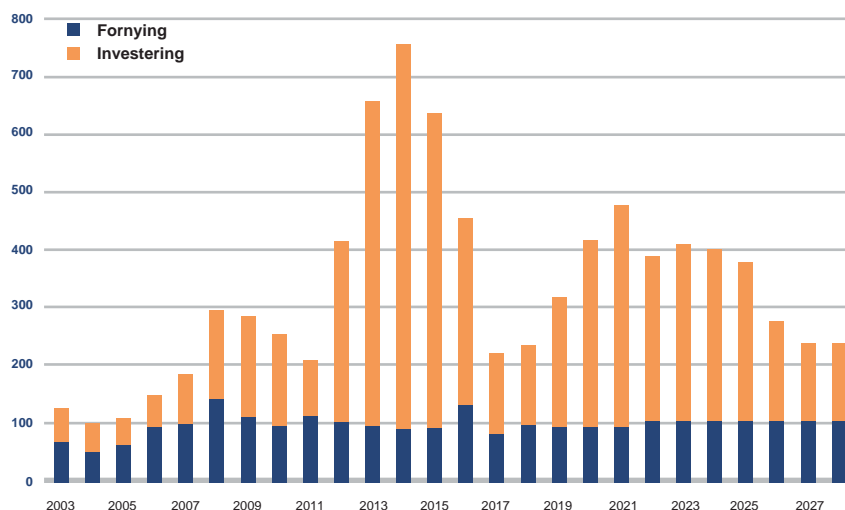
For pålegg om tilknytning av eksisterende bebyggelse (ikke nybygg) til offentlige VA-anlegg i henhold til plan- og bygningsloven, har Bergen kommune i 2019 en øvre kostnadsgrænse på 100 000 kr for tilknytning til vann, 150 000 kr for tilknytning til avløp og 200 000 kr dersom det gis pålegg om tilknytning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

## 14.4 Tiltak

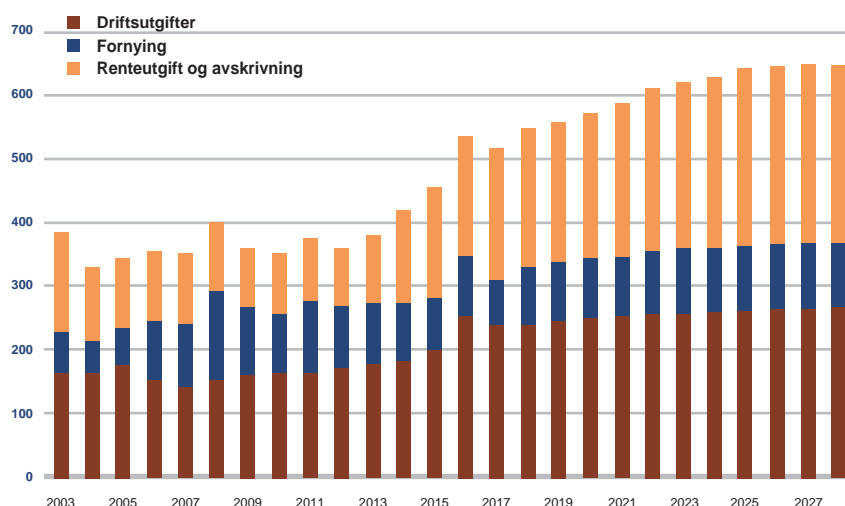
- Kommunen holder fast på 100 % inndekning av kostnadene over inntektene fra års- og tilknytningsgebyrene.
- Satsene for årsgebyret for avløp i planperioden 2019–2028 økes slik at finansiering til planlagte tiltak sikres. Avløpsgebyret for en standard bolig på 120 m<sup>2</sup> vil øke fra kr 3 725 inkl. mva. i 2019 til kr 4 168 i 2028 i faste 2019-priser. Dette utgjør en økning på 12 % i faste priser. Nivået i 2028 i faste priser vil for Bergen fremdeles ligge under gjennomsnittlig avløpsgebyr for norske kommuner i 2019.



*Avgiftene blir betalt ut i fra boligareal. (Foto, Marius Solberg Anfinssen)*



Figur 14.1 Avløpsprosjekter fornying og investering 2003–2028 (mill. kr) Faste 2019-priser.

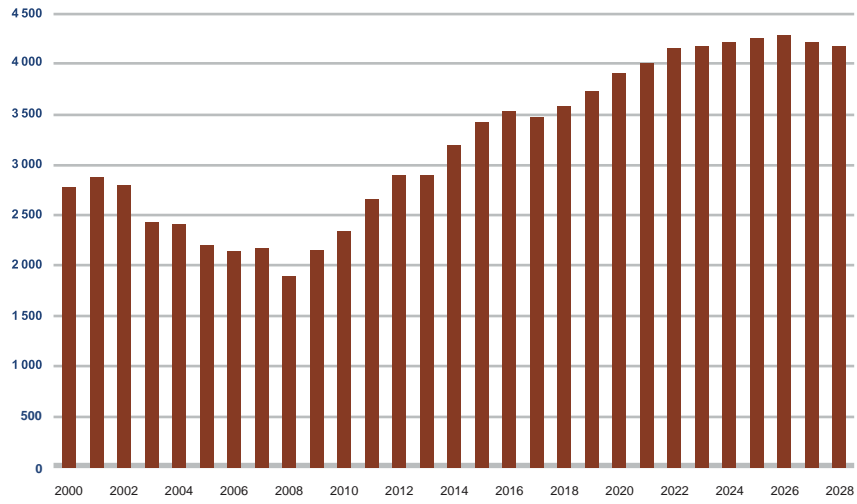


Figur 14.2 Utgiftskategoriene driftsutgift\*), fornying og renteutgift/avskrivning 2003–2028 i faste 2019-priser.

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

For hovedplanperioden fra 2019 har driftsutgiftene en trend med en liten årlig økning, mens fornying er stabil. Men renteutgiftene og avskrivningene har en klart økende trend i 2019-2026. Innen driftsutgiftene utgjør kjøp av tjenester fra Bergen Vann KF i hovedplanperioden en gjennomsnittlig årlig andel på 59%.

Renteutgiftene er en funksjon av rentesats og gjeldsnivå. Den kalkulatoriske rentesatsen var i 2001 på 7,44%. Det laveste nivået var i 2016 med 1,68%. På lang sikt er det i hovedplanen lagt en årlig rentesats på 3,0% til grunn. Gjeld ved utgangen av året i 2019 og 2028 har prognose henholdsvis 2750 og 3421 millioner kr i løpende priser.



Figur 14.3 Årsgebyr avløp for bolig på 120m<sup>2</sup> bruksareal og stipulert forbruk 2000–2028 i faste 2019-priser inkl. mva.









# Rent vann til folk og fjord



## Vann- og avløpsetaten

Fjøsangerveien 68  
Pb. 7700, 5020 Bergen  
Tlf.: 55 56 60 00

E-post : [va-kundeservice@bergen.kommune.no](mailto:va-kundeservice@bergen.kommune.no)  
[www.bergenvann.no](http://www.bergenvann.no) • [www.facebook.com/bergenvann](https://www.facebook.com/bergenvann)

