



B17 | 2013

Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren



Norsk Vann Rapport

(Tidligere NORVAR-rapporter)

Det utgis 3 typer rapporter:

Rapportserie A:

Dette er de opprinnelige hovedrapportene. Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i Norsk Vann BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre. Rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

Rapportserie B:

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall

Rapportserie C:

Dette er rapporter delfinansiert av Norsk Vann, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall

Prosjekresultatene fra Norsk Vann Rapport (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjekresultatene benyttes i skriftlig materiale, må kilde oppgis. Viderealg/formidling av resultatene utover dette er kun tillatt etter skriftlig avtale med Norsk Vann BA.

Norsk Vann har ikke ansvar for feil eller ufullstendigheter som måtte forekomme i rapporten og kan ikke stilles økonomisk eller på annen måte til ansvar for problemer som måtte oppstå som følge av bruk av rapporten.



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no

Forsidefoto: Idé Trykk AS

Norsk Vann Rapport

Norsk Vann BA

Adresse: Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Telefon: 62 55 30 30
E-post: post@norsk vann.no
Internettadresse: norsk vann.no

Rapportnummer:
B17 - 2013

ISBN 978-82-414-0339-2
ISSN 1890-8993 (trykt utgave)
ISSN 1890-9248 (elektronisk utg.)

Dato:
20. februar 2013

Antall sider (inkl. bilag):
56

Tilgjengelighet:
Åpen: x
Begrenset:

Rapportens tittel:

Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren

Forfatter(e):

Jonny Ødegård, Maria Persson og Tom Baade-Mathiesen, Norconsult

Ekstrakt:

Norsk vann- og avløpssektor står overfor en rekke større utfordringer i årene som kommer. Det foreligger et vedlikeholdsetterlep, og prognoser om økt befolkning, urbanisering og klimaendringer gir ytterligere utfordringer. Strengere regelverk stiller økte krav til vann- og avløpstjenestenes kvalitet og sikkerhet. I tillegg har sektoren utfordringer med å rekruttere tilstrekkelig med fagpersonell. Et sentralt spørsmål er hvor mye det koster å sikre en forsvarlig standard på VA-tjenestene i dag og i årene fremover.

I denne rapporten er det beregnet gjenanskaffelsesverdien for norske vann- og avløpsanlegg basert på statistiske data om anleggene samt erfaringstall for kostnader. Gjenanskaffelsesverdien er definert som det beløp som må investeres for å bygge eksisterende vann- og avløpsanlegg på nytt i dag, basert på dagens metoder og materialer. Gjenanskaffelsesverdien er beregnet til 1053 mrd. kr. Av dette er 62 % knyttet til offentlige anlegg og 38 % knyttet til private anlegg, som er huseierens egne stikkledninger, vann- og avløpsanlegg for hus i spredt bebyggelse og andelsvannverk/samvirkevannverk.

Det er brukt ulike tilnærmingmetoder for å komme frem til et anslag på oppgraderingsbehovet til en akseptabel standard på VA-anleggene i dag, kalt akseptabel 2012-standard. Ut fra bl.a. kommunenes innrapporteringer og en vurdering av ledningsnettet, er det grovt anslått et oppgraderingsbehov på 200 mrd. kr, hvorav 124 mrd. kr gjelder offentlige VA-anlegg og 76 mrd. kr gjelder private VA-anlegg.

Det er også forsøkt å estimere behovet for anleggsinvesteringer frem til 2030, basert på kjennskap til utviklingstrekk og trender samt signaliserte behov i kommunene. Estimerte investeringsbehov for å komme fra akseptabel 2012-standard til akseptabel 2030-standard gir et investeringsbehov på 290 mrd. kr, hvorav 186 mrd. kr gjelder offentlige VA-anlegg og 104 mrd. kr gjelder private VA-anlegg.

Alle estimater av investeringsbehov er beheftet med stor usikkerhet.

Emneord, norske:

Vann- og avløpsanlegg
Gjenanskaffelsesverdi
Investeringsbehov

Emneord, engelske:

Water and wastewater facilities
Replacement cost
Investment needs

Forord

Norsk Vann opplever en stadig større etterspørsel etter økonomiske makrotall for vann- og avløpssektoren, herunder investeringsbehovet fremover. Et mye brukt tall de senere årene har vært gjenanskaffelseskostnaden for norske vann- og avløpsanlegg, som i Norsk Vanns rapport 130/2003 ble beregnet til 434 mrd. kr i 2001-kroner. Vann- og avløpssektoren er en kapitalintensiv samfunnssektor med en investeringshorisont over flere generasjoner. Det er viktig at planer og prognoser som utvikles på nasjonalt og kommunalt nivå, har en felles forankring i oppdaterte grunnlagskostnader og investeringsestimater.

På denne bakgrunn har det blitt gjennomført et prosjekt, som har hatt som mål å dokumentere gjenanskaffelsesverdien for norske vann- og avløpsanlegg per 2012 og estimere investeringsbehov i sektoren frem til 2030. Beregningsmodellen for gjenanskaffelsesverdi er tilrettelagt slik at den også kan brukes av den enkelte kommune og VA-selskap i arbeidet med egne beregninger av gjenanskaffelsesverdi.

Norconsult har vært engasjert som rådgiver for gjennomføring av prosjektet. Norconsults oppdragsleder har vært Tom Baade-Mathiesen og medforfattere er Jonny Ødegård og Maria Persson. Toril Hofshagen fra Norsk Vann har vært prosjektleder.

Styringsgruppen for prosjektet har bestått av følgende personer:

- Tor Gunnar Jantsch, Driftsassistansen i Østfold
- Morten Finborud, Hias IKS
- Live Johannessen, Drammen kommune
- Bjarte Koppen, Molde Vann og Avløp KF

En referansegruppe har bidratt med verdifulle innspill til prosjektet:

- Terje Farestveit, Klif
- May Rostad, Kinei AS
- Roy Thommassen, Østre Toten kommune
- Gunnar Mosevoll, Skien kommune
- Jarle Skaret, Glitrevannverket IKS
- Jostein Karlsen, IVAR IKS
- Oddvar Lindholm, UMB
- Gisle Berge, SSB
- Søren Tybring-Haug, Direktoratet for byggkvalitet
- Lars Grøttå, NVE
- Dag Refling, Huseiernes Landsforbund
- Ragnhild Nordmelan, Rambøll
- Arne Christian Vangdal, Breivoll Inspection Technologies

Norsk Vann vil takke alle medvirkende for et godt samarbeid! Vi håper at rapporten vil være et nyttig grunnlagsdokument både lokalt og nasjonalt, i arbeidet med å sikre en mest mulig kostnadseffektiv forvaltning av de milliardinvesteringer som vann- og avløpssektoren står overfor i årene fremover. Estimaten i rapporten er usikre, og Norsk Vann tar forbehold om at forutsetningene som er gjort i rapporten, står for konsulentens regning og er ikke behandlet i Norsk Vanns styrende organer.

Gjennom prosjektet er det erfart et behov for å bedre statistikkgrunnlaget og prognoseverktøyene, og denne rapporten vil være et viktig fundament for et videre arbeid med disse spørsmålene.

Hamar, 20. februar 2013
Toril Hofshagen

Innholdsfortegnelse

Forord	2
Innholdsfortegnelse	3
Sammendrag	5
English summary	8
1. Introduksjon	9
1.1. Bakgrunn	9
1.2. Formål, innhold og avgrensninger	9
1.3. Definisjoner	10
2. Gjenanskaffelsesverdi av eksisterende VA-anlegg	12
2.1. Metode	12
2.1.1. Datagrunnlag	12
2.1.2. Kostnadsberegninger	12
2.1.3. Repeterbarhet	12
2.2. Beregninger av gjenanskaffelsesverdi	13
2.2.1. Vann – Vannkilder og dammer	13
2.2.2. Vann – Behandlingsanlegg	13
2.2.3. Vann – Distribusjonsanlegg	14
2.2.4. Avløp – Avløpsrenseanlegg	15
2.2.5. Avløp – Transportanlegg	16
2.2.6. Total kostnad	18
2.2.7. Offentlige og private anlegg	18
2.3. Vurderinger og konklusjoner	19
3. Investeringsbehov i 2012	20
3.1. Gjenanskaffelsesverdi og «perfekt» 2012-standard	20
3.2. Vurdering av akseptabel 2012-standard	21
3.3. Beregnet investeringsbehov utfra tilstandsvurderingen i bedreVA	22
3.4. Kommunenes rapporterte investeringsbehov i bedreVA	23
3.4.1. Kommunenes innrapporterte tall i bedreVA	23
3.4.2. Vurdering av de oppgitte tallene	24
3.5. Investeringsbehov basert på alder og gjenanskaffelsesverdi	25
3.6. Investeringsbehov utfra planlagte investeringer	27
3.7. Vurderinger og konklusjoner	28
4. Investeringsbehov fram til 2030	30
4.1. Innledning	30
4.2. Klimaendringer	30
4.2.1. Kilder og vannbehandling	30
4.2.2. Avløpsledninger, separering og renseanlegg	31
4.2.3. Flom, havstigning og stormflo	32
4.3. Befolkning	32
4.4. Energi og miljø	33
4.4.1. Utslipp av avløpsvann	33
4.4.2. Slambehandling og -bruk	34
4.4.3. Sparing, gjenvinning og produksjon av energi	34
4.5. Sikkerhet og sårbarhet	35
4.5.1. Drikkevann	35
4.5.2. Damsikkerhet	36
4.6. Service- og samfunnskrav	36
4.6.1. Brukerkrav	36
4.6.2. Arbeidskraft og arbeidsmiljø	36
4.6.3. Organisering	37
4.7. Ledningsfornyelse	37
4.8. Samhandling med andre sektorer	38
4.9. Samlede investeringsbehov	38
5. Veien videre	39
6. Referanser	42

Vedlegg	44
Vedlegg 1 – Beregning av gjenanskaffelsesverdi.....	45
Vedlegg 2 – Vurderingskategorier og -kriterier i bedreVA.....	53
Vedlegg 3 – Beregninger kapittel 3	55

Sammendrag

Norsk vann- og avløpssektor står overfor en rekke større utfordringer i årene som kommer. Det foreligger et vedlikeholdsetterslep, og prognoser for bl.a. økt befolkning, urbanisering og klimaendringer gir ytterligere utfordringer.

Denne rapporten tar for seg en beregning av dagens gjenanskaffelsesverdi for offentlige og private vann- og avløpsanlegg, en vurdering av behovet for oppgradering per 2012 og hvilke investeringer som er nødvendige frem til 2030.

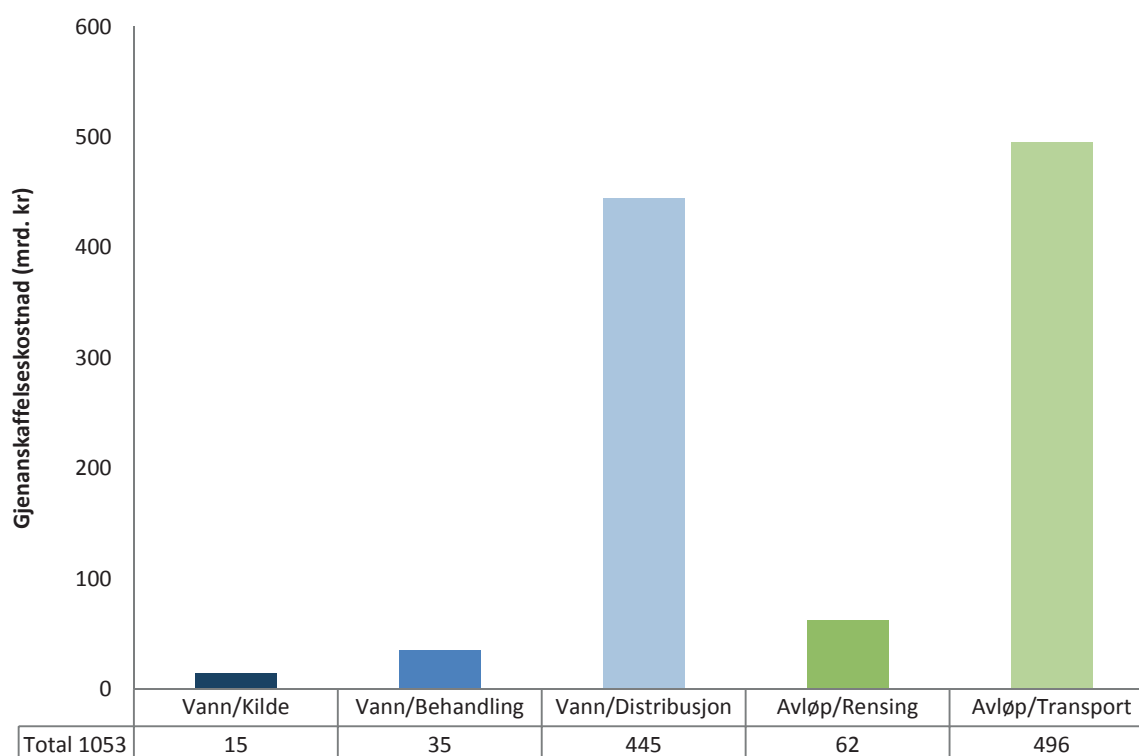
Alle tall er eksklusive merverdiavgift.

Det tas forbehold om at alle estimer av investeringsbehov er beheftet med stor usikkerhet. Tall for investeringsbehov i denne rapporten er derfor best egnet til å synliggjøre hovedutfordringene for VA-tjenestene i årene fremover, og er i mindre grad egnet som noen form for fasit.

Gjenanskaffelsesverdi

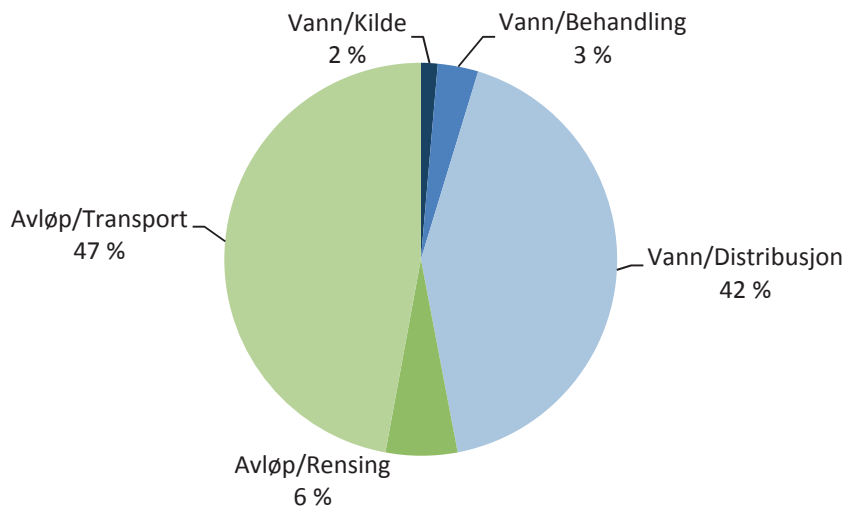
Gjenanskaffelsesverdi er definert som det beløp som må investeres for å bygge et nytt, tilsvarende anlegg basert på dagens metoder og materialer.

Den totale gjenanskaffelsesverdien for dagens VA-anlegg er beregnet til 1053 mrd. kr. Dette utgjør ca. 200 000 kroner per innbygger. Sett i et større perspektiv tilsvarer total gjenanskaffelsesverdi om lag 40 % av Norges bruttonasjonalprodukt. Gjenanskaffelsesverdien for avløpsanlegg er 63 mrd. kr høyere enn for vannanlegg, jf. diagram under.



Det er overføringssystemene, dvs. anlegg for vanddistribusjon og avløpstransport, som står for hele 90 % av verdiene, jf. diagram på neste side.

62 % av gjenanskaffelsesverdien, 652 mrd. kr, gjelder offentlige anlegg. 38 % av gjenanskaffelsesverdien, 401 mrd. kr, er knyttet til private anlegg, som blant annet er stikkledninger til det enkelte hus, vann- og avløpsanlegg i spredt bebyggelse samt andelsvannverk/samvirkevannverk.



I det som er definert som gjenanskaffelsesverdi, er dagens krav til materialer, men ikke systemløsninger oppfylt. En teoretisk verdi der også systemkravene er tilfredsstilt, er definert som «perfekt» 2012-standard, som er estimert til 1244 mrd. kr. Denne bruker vi som et utgangspunkt for å beregne verdien av en akseptabel standard på VA-anleggene i 2012. I denne rapporten er det ut fra samme resonnement som i RIF-rapporten «State of the Nation» antatt at verdien av en akseptabel 2012-standard utgjør 80 % av en «perfekt» 2012-standard, og tilsvarer dermed 995 mrd. kr.

Investeringsbehov for å nå akseptabel 2012-standard

Det er brukt ulike tilnærminger for å finne et nivå på oppgraderingsbehovet vi har per 2012, dvs. hva som bør investeres for å oppnå en akseptabel 2012-standard. Kommunes innmeldinger og en tilleggsvurdering i forhold til ledningsnettet, mener vi gir den beste indikasjonen innenfor dette prosjektets rammer. Det gir grovt anslått et oppgraderingsbehov på 200 mrd. kr, hvorav 124 mrd. kr gjelder offentlige VA-anlegg og 76 mrd. kr gjelder private VA-anlegg.

Investeringsbehov frem til 2030

Antatt investeringsbehov frem til 2030 er også beheftet med stor usikkerhet. Det er gjort drøftinger og beregninger av kommende behov og utfordringer og hensyntatt investeringsbehov som kommunene har signalisert. Det er tatt som utgangspunkt at anleggene først har blitt brakt opp til akseptabel 2012-standard. Investeringskostnadene er estimert som prosentvis del av beregnet gjenanskaffelsesverdi for tilsvarende anlegg.

Estimerte investeringsbehov for å komme fra akseptabel 2012-standard til akseptabel 2030-standard gir et investeringsbehov på 290 mrd. kr, hvorav 186 mrd. kr for offentlige VA-anlegg og 104 mrd. kr for private VA-anlegg.

De vurderte elementene som antas å ha størst betydning for investeringsbehovet frem til 2030 er:

- ♣ Klimaendringer og overvannsutfordringer
- ♣ Befolkningsøkning og urbanisering
- ♣ Energi og miljø
- ♣ Sikkerhet og sårbarhet
- ♣ Service- og samfunnskrav
- ♣ Ledningsfornyelse

Investeringsbehovet for å møte nye forhold i tidsrommet frem til 2030 er dermed i størrelsesorden 45 % høyere enn behovet for oppgradering for å nå akseptabel 2012-standard.

Vegen videre

Det er i rapporten gitt en rekke anbefalinger:

- ♣ Norsk Vann bør overvåke utviklingen av verktøy og kunnskap på det økonomiske området og vurdere behov for ytterligere tiltak
- ♣ Norsk Vanns benchmarkingssystem bedreVA bør videreutvikles på det økonomiske området
- ♣ Myndighetene bør vurdere behov for bedre, offentlig statistikk
- ♣ Myndighetene må ha fokus på økonomiske konsekvenser av nytt regelverk og forvaltning
- ♣ Det er behov for videre utvikling av beregningsmetodikk
- ♣ Det er behov for fortsatt ledningsnettfokus
- ♣ Det er behov for økt interkommunalt samarbeid
- ♣ VA-gebyret må utnyttes kostnadseffektivt, herunder til FoU og rekruttering

English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water BA (Norsk Vann BA).

Address: Vangsvegen 143, NO-2321 Hamar, Norway
Phone: + 47 62 55 30 30
E-mail: post@norsk vann.no
Website: www.norwegian-water.no / www.norsk vann.no

Report no: B17 - 2013
Report title: Investment needs in the water and wastewater sector
Date of issue: February 20th 2013
Number of pages: 56

Keywords: Water and wastewater facilities
Replacement cost
Investment needs

Author: Jonny Ødegård, Maria Persson and Tom Baade-Mathiesen,
Norconsult

ISBN: 978-82-414-0339-2
ISSN 1890-8993 (printed edition)
ISSN 1890-9248 (electronic edition)

Summary:

Norwegian water and wastewater facilities will meet several large challenges in the years to come. It has been a lack of sufficient maintenance in the past years and predictions of population growth, climate change and urbanization results in further challenges. An essential question is therefore the cost of a satisfactory water- and wastewater system.

This report defines the replacement cost and estimated investment needs of the Norwegian water and wastewater facilities. The work is done in three steps:

- ◆ The replacement cost of the existing system
- ◆ The investment needs to upgrade the existing systems to the requirements in 2012
- ◆ The investment needs to extend and improve the system from the required standard in 2012 to the expected situation and requirements in 2030

The replacement cost of the water and wastewater facilities is based on statistical data and is evaluated to **1053 billion NOK**, or equivalent to 40% of the Norwegian gross national product. Approximately 62 % is connected to public owned facilities, and 38 % to private owned facilities like the homeowners own pipes, wells and treatment plants.

As the existing system does not entirely satisfy today's requirements, an evaluation of the costs that are needed to fulfil the demands is necessary. There are many approaches which are used to estimate this cost. The most reliable method is the cost reported from the municipalities included an estimated increase of the network cost, likely to be about 200 billion NOK, where 124 billion for public owned facilities and 76 billion for private owned facilities.

Finally the investment requirements to fulfil the needs in 2030 were evaluated. There are many uncertainties here such as impacts from expected climate changes, future population growth and future public demands. The joint investment demands are however estimated to 290 billion NOK, where 186 billion for public owned facilities and 104 billion for the private facilities.

1. Introduksjon

1.1. Bakgrunn

Norsk vann- og avløpssektor står overfor en rekke større utfordringer i årene som kommer. Vedlikeholdsetterslepet er stort, og prognoser for økt befolkning, urbanisering og klimaendringer gir ytterligere utfordringer. Strengere regelverk stiller økte krav til vann- og avløpstjenestenes kvalitet og sikkerhet. I tillegg har sektoren utfordringer med å rekruttere tilstrekkelig fagpersonell.

Et sentralt spørsmål er hvor mye det koster å sikre en forsvarlig standard på VA-tjenestene i dag og i årene fremover. I Norsk Vanns rapport 130/2003 ble gjenanskaffelseskostnaden for norske vann- og avløpsanlegg beregnet til 434 mrd. kroner i 2001-kroner. Det er behov for en oppdatert beregning som tar utgangspunkt i dagens infrastruktur og enhetskostnader.

1.2. Formål, innhold og avgrensninger

Formålet med denne rapporten er å forsøke å tallfeste de utfordringer som norsk vann- og avløpssektor står overfor, både i dag og i fremtiden. Den skal også gi kommuner og VA-selskaper et grunnlag i deres arbeid med hovedplaner og langtidsbudsjetter.

Målet med rapporten er å fremskaffe tall for VA-anleggenes gjenanskaffelsesverdi, samt beregne investeringsbehovet i 2012 (for å nå dagens krav) og fram til 2030 (for å nå fremtidens krav).

Grunnlagsdata er innhentet fra statistiske kilder som KOSTRA, Vannverksregisteret (VREG)/MATS og Norsk Vanns benchmarkingsystem bedreVA. Dataene er innrapportert av kommunene og vannverkene, i tillegg til at det er innhentet erfaringstall fra både kommuner/VA-selskap og rådgivere.

Kvaliteten i denne rapporten er ikke bedre enn datagrunnlaget, og det må derfor tas forbehold om nøyaktigheten. I tillegg bygger estimatene på en god del antakelser, ikke minst når det gjelder situasjonen i 2030, som tilfører ytterligere usikkerhet.

I kap. 2 er det gjort beregninger av gjenanskaffelsesverdi. Både statistikk og enhetspriser som er brukt i dette kapittelet kan være diskutabile, men det er benyttet best tilgjengelig kunnskap per 2012.

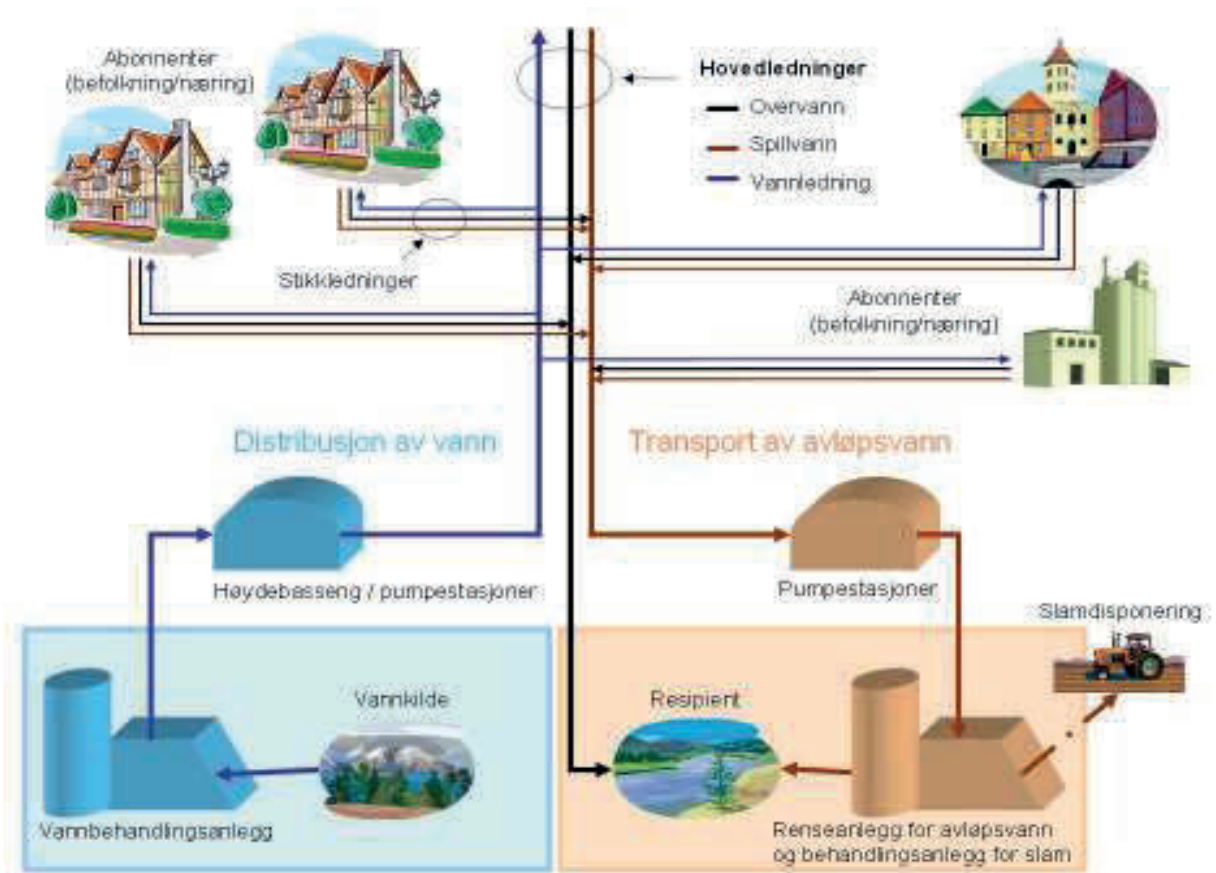
I kap. 3 er det gjort beregninger av hva det vil koste å bringe VA-anleggene opp til en akseptabel 2012-standard. Her er tallgrunnlaget svært usikkert, så vi har valgt å forsøke ulike tilnæringsmetoder, for å se om det peker seg ut et sannsynlig nivå.

I kap. 4 er det drøftet hva investeringsbehovet for VA-sektoren frem til 2030 kan være, basert på prognoser og fremskrivninger, myndighetssignaler samt kommunenes/VA-selskapenes planer.

Det hadde ideelt sett vært ønskelig å utvikle konkrete modeller for beregning av investeringsbehov i dette prosjektet. Men innenfor prosjektets rammer viste det seg vanskelig å fremskaffe nødvendig grunnlagsmateriell for å utvikle slik metodikk. Det har derfor vært nødvendig å basere seg på mer skjønsmessige tilnærminger for beregning av investeringsbehov i 2012 og frem til 2030. Behov for videre arbeid på dette området er nærmere omtalt i kap. 5.

1.3. Definisjoner

Vann- og avløpsanleggene (VA-anleggene) består av vannkilder, vannbehandlingsanlegg, distribusjonssystem for vann (ledninger, høydebassenger, pumpestasjoner og stikkledninger), transportsystem for avløpsvann (ledninger, pumpestasjoner, overløp, fordrøyningsmagasin/infiltrasjonsanlegg og stikkledninger), rense- og slambehandlingsanlegg og resipienter. En oversikt over VA-anleggene er gitt i figur 1. I tillegg kommer vann- og avløpsanlegg i spredt bebyggelse, som ikke fremgår av denne skissen.



Figur 1. Oversikt over VA-anleggene (illustrasjon fra Norsk Vann)

Investering defineres som en utgift som forventes å resultere i en framtidig gevinst eller fordel, for eksempel en ledningsutbygging i et nytt boligområde. **Vedlikehold** referer til de aktiviteter man utfører for å opprettholde eller gjenvinne en eiendels funksjon, for eksempel en sanering av eksisterende ledningsnett. For kommunene er skillet mellom de to begrepene av betydning da kostnaden for en investering kan avskrives og fordeles over lengere tid (framtidens brukere), mens kostnaden for vedlikehold dekkes gjennom det årlige VA-gebyret (dagens brukere). Av praktiske grunner er vedlikeholdskostnader i form av planmessig fornyelse her medregnet i de totale investeringskostnadene.

Standard er definert som nivået og de krav VA-anleggene skal oppfylle, teknisk og funksjonsmessig.



Figur 2. Oversikt kostnad/verdi av ulike typer standarder og investeringsbehov

Gjenanskaffelseskostnad eller **gjenanskaffelsesverdi** er definert som det beløp som må investeres for å bygge et nytt anlegg basert på dagens metoder og materialer. Her har vi for enkelhets skyld antatt at gjenanskaffelse av VA-anlegg betyr at man erstatter eksisterende anlegg med nye anlegg av samme type som eksisterende (f.eks. samme dimensjon og type prosess), selv om et nytt anlegg sannsynligvis har en høyere verdi/standard enn eksisterende (f.eks. bedre effektivitet). Standarden på et gjenanskaffet anlegg er referert til som **gjenanskaffelsesstandard**.

Nåværende verdi og **nåværende standard** er definert som den verdi og standard som eksisterende VA-anlegg har i 2012. Den nåværende verdien på et VA-anlegg er lavere enn gjenanskaffelsesverdien til det samme anlegget (og den nåværende standarden er lavere enn gjenanskaffelsesstandard), ettersom deler av anlegget er gammelt og dermed mindre effektivt.

Selv om eksisterende anlegg skulle gjenanskaffes, er dette ikke ensbetydende med at samtlige av dagens krav blir oppfylt. Eksempelvis tar man ved gjenanskaffelse ikke høyde for oppdimensjoneringsbehov, krav om ytterligere renseprosesser eller økt sikkerhetsnivå. Dermed er det behov for å skille mellom gjenanskaffelsesstandard og en standard som oppfyller dagens krav og forventninger, her referert til som **«perfekt» 2012-standard**.

Akseptabel 2012-standard er definert som en standard som er bra nok til å være et godt fungerende anlegg i 2012. Dette er nødvendigvis en lavere verdi enn en teoretisk definert «perfekt» 2012-standard, der alt er nytt og etter krav og forventninger i 2012.

På tilsvarende måte er et anlegg som oppfyller fremtidens krav i 2030 på en god nok måte, klassifisert som et anlegg med **akseptabel 2030-standard**.

2. Gjenanskaffelsesverdi av eksisterende VA-anlegg

2.1. Metode

2.1.1. Datagrunnlag

Informasjon om dagens VA-anlegg er i hovedsak hentet fra følgende kilder:

- ♦ Kommune-Stat-Rapportering (KOSTRA) til Statistisk sentralbyrå (SSB) – informasjon om tjenester og ressurser på ulike tjenesteområder i alle kommuner. Her har det hovedsakelig blitt lagt vekt på informasjon om avløpsanlegg.
- ♦ Vannverksregisteret (VREG) ved Folkehelseinstituttet – informasjon om alle norske vannverk, vannbehandling og transportsystem for drikkevann. Dette registeret baserer seg på vannverkenes (både kommunale og private) egen rapportering via Mattilsynets rapporteringssystem MATS

Både til KOSTRA og VREG er rapporteringsandelen høy, henholdsvis 93 og 89 %. Det er likevel noe usikkerhet knyttet til datakvaliteten, og det er heller ikke totalt samsvar mellom kildene. Noe av dette kan skyldes at KOSTRA ikke inkluderer private anlegg, mens ikke alle vannverk rapporterer til VREG. SSB har prøvd å korrigere for kommuner som ikke har rapportert til KOSTRA, men dette er en annen potensiell feilkilde. I tillegg har trolig en del kommuner noe begrenset innrapportering av anleggene sine, slik at rapporteringen kan bli mangelfull.

For noen VA-komponenter savnes nasjonal statistikk, og her er erfaringstall fra konsulentbransjen blitt brukt. I tillegg er supplerende informasjon innhentet fra enkelte kommuner og VA-selskap (Bykle, Glitrevannverket, HIAS, Molde, Oslo og Tromsø). For samtlige parametere er det angitt hvordan datagrunnlaget er innhentet.

2.1.2. Kostnadsberegninger

Beregnete gjenanskaffelseskostnader inkluderer kostnader for kartlegging og forundersøkelser, prosjektering, bygging inklusive byggeledelse, materiell og utstyr samt planlegging av forvaltning, drift og vedlikehold.

De enhetskostnader som er benyttet i kostnadsberegningen er basert på erfaringstall fra konsulentbransjen og priser fra leverandører. Den danske Konkurrans- og forbrukerstyrelsen har utarbeidet en meget detaljert pris- og levetidskatalog for danske vann- og avløpsanlegg med gjenanskaffelsespriser fra 2009, og disse tallene er blitt brukt for sammenligning og kvalitetskontroll (3). I tillegg er det innhentet supplerende informasjon fra enkelte kommuner og VA-selskap (Bykle, Glitrevannverket, HIAS, Molde, Oslo og Tromsø).

Samtlige angitte priser er i 2011-kroner, eksklusive merverdiavgift.

Ved behov er det brukt byggekostnadsindeks for rørleggerarbeid i kontor- og forretningsbygg for å indeksregulere priser.

2.1.3. Repeterbarhet

Et av målene med denne rapporten er å fremskaffe en enkel metodikk for beregning av gjenanskaffelsesverdi, slik at de enkelte kommuner og VA-selskap selv kan estimere verdi av egne anlegg. Beregningsmetodikken vil også enkelt kunne tas i bruk for oppdatering av nasjonale tall når datagrunnlaget forbedres.

2.2. Beregninger av gjenanskaffelsesverdi

Grunnlagsdata, antakelser, beregninger og referanser til samtlige estimater er nærmere redegjort for i vedlegg 1.

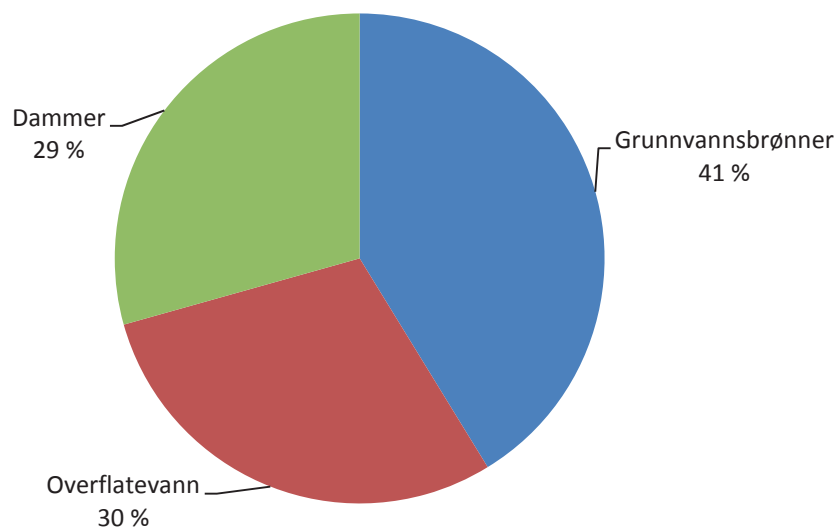
2.2.1. Vann – Vannkilder og dammer

Vannkilder er oppdelt i grunnvannsbrønner og overflatevann, og det er antatt at hver kilde har et inntaksanlegg som er 200 m langt. Små kilder (<50 personer) er ikke registrert i VREG og er medregnet i kategorien «anlegg for enkelthus/husgrupper» nedenfor. Gjennomsnittlig kildestørrelse er beregnet for de ulike kategoriene og en gjennomsnittlig enhetspris pr. kilde er deretter estimert. Antall dammer samsvarer omtrent med antall innsjøer, og det er antatt at gjennomsnittlig damstørrelse samsvarer med gjennomsnittlig innsjøstørrelse.

Total gjenanskaffelseskostnad for dagens vannkilder og dammer er **15 mrd. kr**, jf. tabell 1. Prosentvis kostnadsfordeling er vist i figur 3.

Tabell 1. Sammendrag kostnadsberegning kilder og dammer

Kilder	Mengde		Enhets-/gjennomsnittspris		Total kostnad	
Grunnvannsbrønner	1 377	stk.	400 000	kr/anlegg	6 059	mill. kr
Overflatevann	981	stk.	400 000	kr/anlegg	4 316	mill. kr
Dammer	659	stk.	7 000 000	kr/anlegg	4 313	mill. kr
Total					15	mrd. kr



Figur 3. Kostnadsfordeling vannkilder og dammer

2.2.2. Vann – Behandlingsanlegg

Vannbehandlingsanlegg er inndelt i tre kategorier utfra dimensjonerende vannmengde:

- ◆ store anlegg, $\geq 50\,000\text{ m}^3/\text{døgn}$
- ◆ mellomstore anlegg, $50\,000 - 5\,000\text{ m}^3/\text{døgn}$
- ◆ små anlegg, $< 5\,000\text{ m}^3/\text{døgn}$

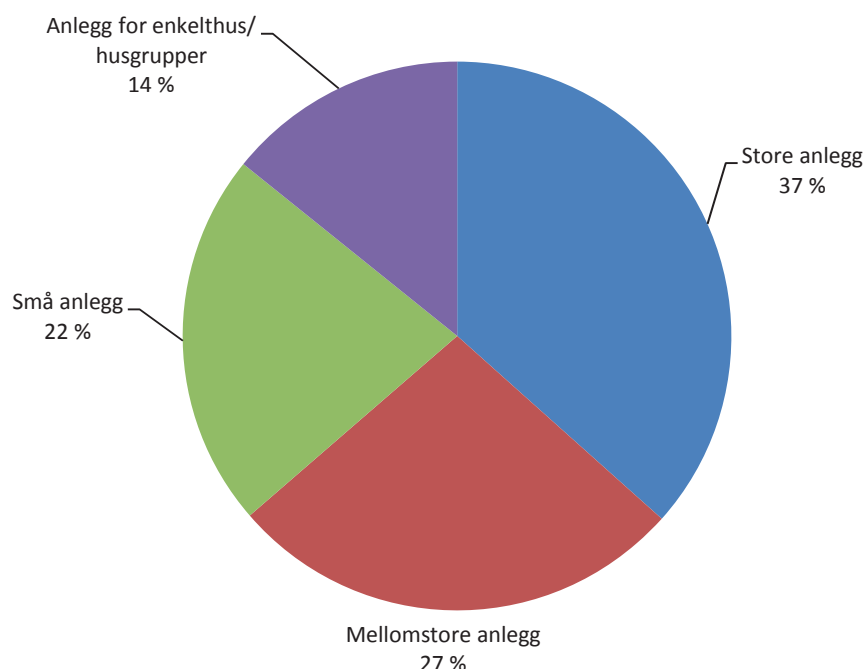
Det er som en grov forenkling antatt at anleggenes kompleksitet reflekteres av anleggenes størrelse. Kostnadsestimat for hver anleggsstørrelse er definert utfra kostnadseksempler fra et antall behandlingsanlegg. Kostnaden er beregnet for hvert anlegg utfra dimensjonerende vannmengde.

Antall anlegg for enkelthus/husgrupper er beregnet utfra antall innbyggere som ikke er registrert i VREG (og derfor ikke forsynes fra vannverk større enn 50 personer). Det er videre antatt at hvert anlegg for enkelthus/husgrupper forsyner 6 personer.

Total gjenanskaffelseskostnad for dagens vannbehandlingsanlegg er **35 mrd. kr**, jf. tabell 2. Den prosentvise kostnadsfordelingen for de enkelte prosesser er vist i figur 4.

Tabell 2. Sammendrag kostnadsberegning vannbehandlingsanlegg

Behandlingsanlegg	Mengde		Enhets-/gjennomsnittspris		Total kostnad	
Store anlegg $\geq 50\,000\text{ m}^3/\text{døgn}$	22	stk.	$456,93 \cdot \text{LN}(\text{m}^3/\text{døgn}) - 4777$	$\text{kr} = f(q)$	12 829	mill. kr
Mellomstore anlegg, $50\,000 - 5\,000\text{ m}^3/\text{døgn}$	175	stk.	$0,0682 \cdot (\text{m}^3/\text{døgn})^{0,7}$	$\text{kr} = f(q)$	9 480	mill. kr
Små anlegg $< 5\,000\text{ m}^3/\text{døgn}$	1 526	stk.	$1,3364 \cdot (\text{m}^3/\text{døgn})^{0,1981}$	$\text{kr} = f(q)$	7 762	mill. kr
Anlegg for enkelthus / husgrupper	99 634	stk.	50 000	kr/anlegg	4 982	mill. kr
Total					35	mrd. kr



Figur 4. Kostnadsfordeling vannbehandlingsanlegg

2.2.3. Vann – Distribusjonsanlegg

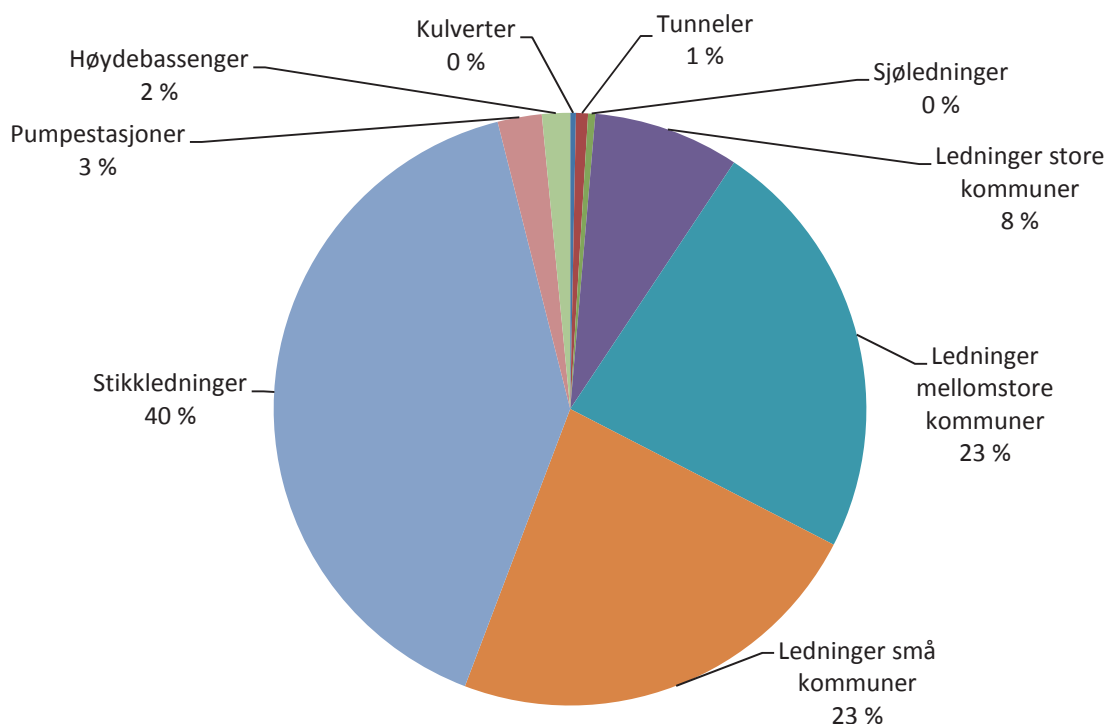
Total lengde på vannledningsnettet er inndelt i store, mellomstore og små kommuner¹. Det tas utgangspunkt i at løpemeterkostnadene for legging av ledninger er høyere i store kommuner med kompleks infrastruktur og tett bebyggelse. Det er videre antatt at det er 1,5 ganger så høy løpemeterpris for ledninger større enn 500 mm og at andelen store ledninger varierer med kommunenes størrelse. I enhetsprisene er det tatt hensyn til at ledninger ofte ligger i fellesgrøft med avløpsledninger. Det er inkludert kostnader til kummer i løpemeterprisen. For pumpestasjoner er gjennomsnittlig størrelse beregnet. Gjennomsnittlig enhetspris er deretter estimert. For høydebassenger er enhetspris knyttet opp mot totalt bassengvolum. For private anlegg er det antatt at samtlige bygg, eksklusive bygg i spredt bebyggelse, har én stikkledning med en gjennomsnittlig lengde på 25 m regnet fra husvegg.

¹ Store kommuner defineres som kommuner med mer enn 100 000 innbyggere (5 stk.), små kommuner som kommuner med mindre enn 10 000 innbyggere (360 stk.), resterende defineres som mellomstore kommuner (65 stk.).

Total gjenanskaffelseskostnad for dagens vanddistribusjonsanlegg er **445 mrd. kr**, jf. tabell 3. Figur 5 viser den prosentvise kostnadsfordelingen mellom de ulike distribusjons-elementene.

Tabell 3. Sammendrag kostnadsberegning vanddistribusjonsanlegg

Distribusjonsanlegg	Mengde		Enhetspris		Total kostnad	
Kulverter	0,1	% andel av total ledningslengde	40 000	kr/m	1 429	mill. kr
Tunneler	0,2	% andel av total ledningslengde	40 000	kr/m	2 857	mill. kr
Sjøledninger	0,5	% andel av total ledningslengde	10 000	kr/m	1 786	mill. kr
Ledninger store kommuner (total kostnad er ekskl. kulverter, tunneler, sjøledninger)	4 334 879	m	7 500	kr/m	35 477	mill. kr
Ledninger middelstore kommuner (total kostnad er ekskl. kulverter, tunneler, sjøledninger)	16 519 380	m	6 000	kr/m	103 240	mill. kr
Ledninger små kommuner (total kostnad er ekskl. kulverter, tunneler, sjøledninger)	23 015 160	m	4 500	kr/m	103 253	mill. kr
Stikkledninger til bygg, ekskl. bygg i spredt bebyggelse	89 560 373	m	2 000	kr/m	179 121	mill. kr
Pumpestasjoner	3 577	stk.	3 000 000	kr/stk.	10 731	mill. kr
Høydebassenger	3 398 009	m ³	2 000	kr/m ³	6 796	mill. kr
Total					445	mrd. kr



Figur 5. Kostnadsfordeling vanddistribusjonsanlegg. Kulverter og sjøledninger utgjør mindre enn 1 % av kostnadene

2.2.4. Avløp – Avløpsrenseanlegg

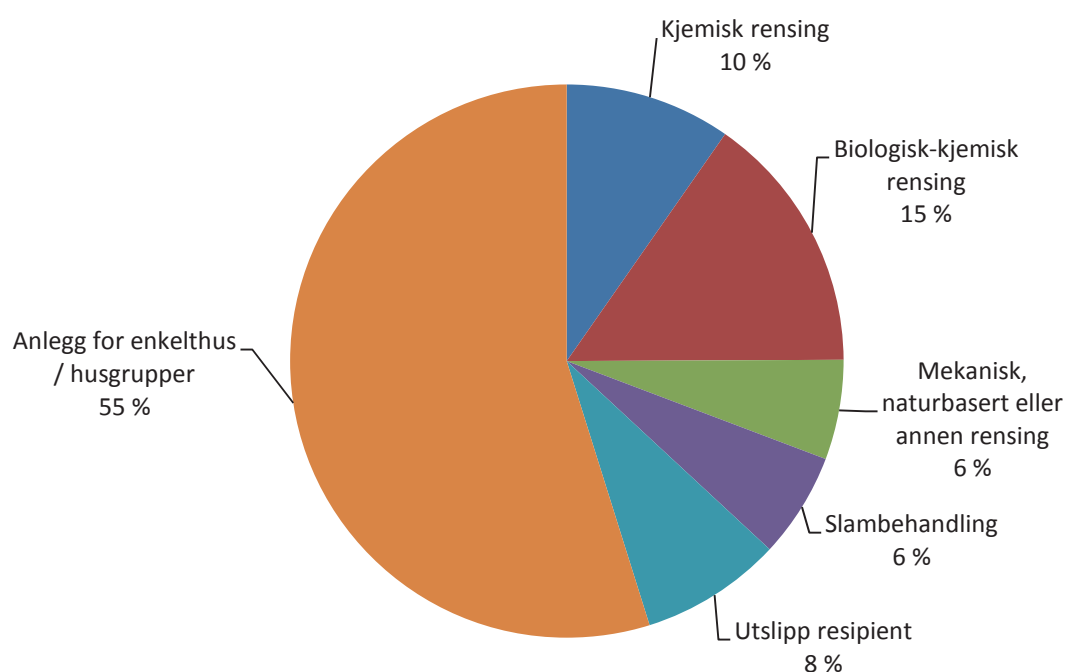
Ved beregning av gjenanskaffelseskostnaden for avløpsrenseanlegg er det tatt utgangspunkt i kategoriene i KOSTRA: Anlegg med kjemisk rensing, anlegg med kjemisk-biologisk rensing og anlegg med mekanisk, naturbasert eller annen rensing.

Gjennomsnittlig enhetspris per anleggskategori er deretter estimert som funksjon av antall innbyggere per anlegg. Det er antatt at investeringskostnad for slambehandling utgjør ca. 20 % av investeringskostnader for de ulike typer renseanlegg i tabell 4. Det er antatt at samtlige anlegg, inklusive direkte utslipp, har en utløpsledning til resipient med gjennomsnittlig lengde på 200 m. Gjenanskaffelsesverdien av anlegg for enkelt-hus/husgrupper er beregnet utfra antallet små avløpsanlegg (< 50 pe).

Total gjenanskaffelsesverdi på dagens avløpsrenseanlegg er **62 mrd. kr.** jf. tabell 4. I figur 6 er den prosentvise kostnadsfordelingen vist.

Tabell 4. Sammendrag kostnadsberegning avløpsrenseanlegg

Renseanlegg	Mengde				Enhets-/gjennomsnittspris		Total kostnad	
Kjemisk rensing	1 609 099	pe	244	anlegg	$51587 * (pe)^{0.75 \cdot 2/3}$	$kr=f(pe)$	5 992	mill. kr
Biologisk-kjemisk rensing	1 406 561	pe	434	anlegg	$51587 * (pe)^{0.75}$	$kr=f(pe)$	9 402	mill. kr
Mekanisk, naturbasert eller annen rensing	940 981	pe	1 550	anlegg	$530 * (pe) + 2E6$	$kr=f(pe)$	3 599	mill. kr
Slambehandling	20	%					3 799	mill. kr
Utslipp resipient	4 135 737	pe	2 704	anlegg	8 000	kr/m	5 088	mill. kr
Anlegg for enkelthus / husgrupper	794 138	pe	338 614	anlegg	100 000	kr/anlegg	33 861	mill. kr
Total							62	mrd. kr



Figur 6. Kostnadsfordeling avløpsrenseanlegg

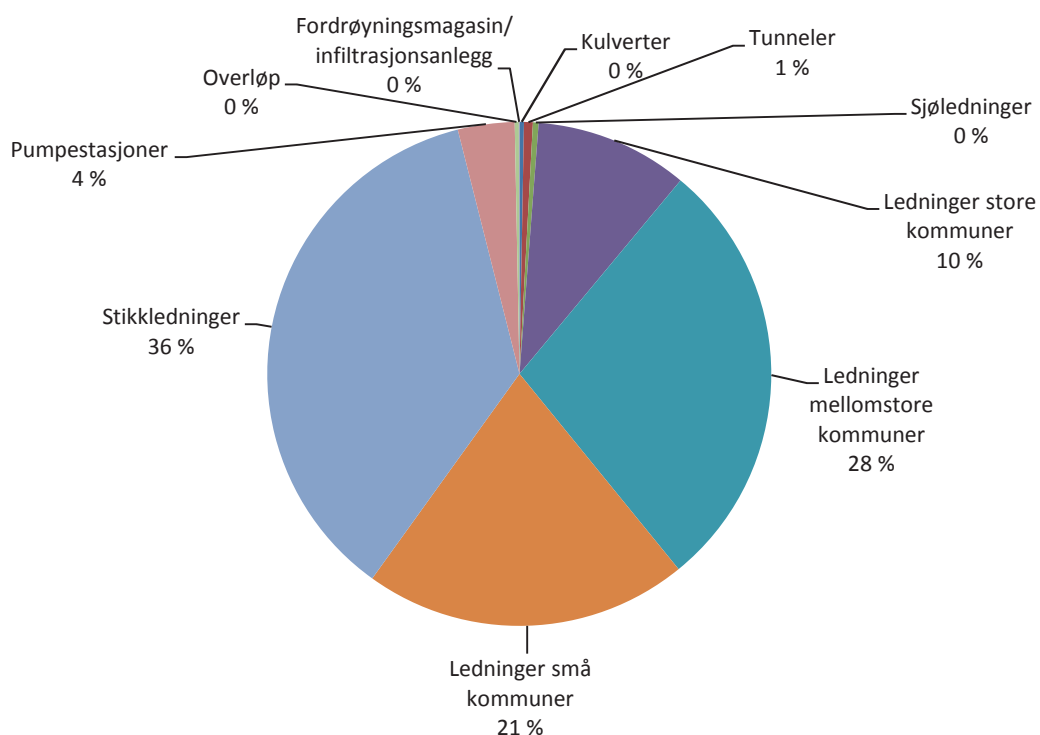
2.2.5. Avløp – Transportanlegg

Gjenanskaffelseskostnaden for avløpsledningsnett er beregnet på tilsvarende måte som for vannledningsnett, men store ledninger er her definert som større enn 1000 mm. Det mangler nasjonal oversikt over antall fordrøyningsmagasin og infiltrasjonsanlegg for overvann, og det er derfor anslått at det finnes 1000 slike anlegg i Norge. Kummer inngår i løpemeterprisen for ledningsanlegg.

Total gjenanskaffelseskostnad for dagens avløpstransportanlegg er **496 mrd. kr**, jf. tabell 5. I figur 7 er den prosentvise kostnadsfordelingen mellom de ulike transportanleggselementene vist.

Tabell 5. Sammendrag kostnadsberegning avløpstransportanlegg

Transportanlegg	Menge		Enhetspris		Total kostnad	
Kulverter	0,001	% andel av total ledningslengde	40 000	kr/m	1 429	mill. kr
Tunneler	0,002	% andel av total ledningslengde	40 000	kr/m	2 857	mill. kr
Sjøledninger	0,005	% andel av total ledningslengde	10 000	kr/m	1 786	mill. kr
Ledninger store kommuner (total kostnad er ekskl. kulverter, tunneler, sjøledninger)	6 235 594	m	7 500	kr/m	48 712	mill. kr
Ledninger mellomstore kommuner (total kostnad er ekskl. kulverter, tunneler, sjøledninger)	22 253 425	m	6 000	kr/m	139 075	mill. kr
Ledninger små kommuner (total kostnad er ekskl. kulverter, tunneler, sjøledninger)	22 543 686	m	4 500	kr/m	103 151	mill. kr
Stikkledninger til bygg, ekskl. bygg i spredt bebyggelse	89 560 373	m	2 000	kr/m	179 121	mill. kr
Pumpestasjoner	9 044	stk.	2 000 000	kr/stk.	18 088	mill. kr
Overløp	3 134	stk.	400 000	kr/stk.	1 254	mill. kr
Fordrøyningsmagasin/infiltrasjonsanlegg	1 000	stk.	200 000	kr/anlegg	200	mill. kr
Total					496	mrd. kr

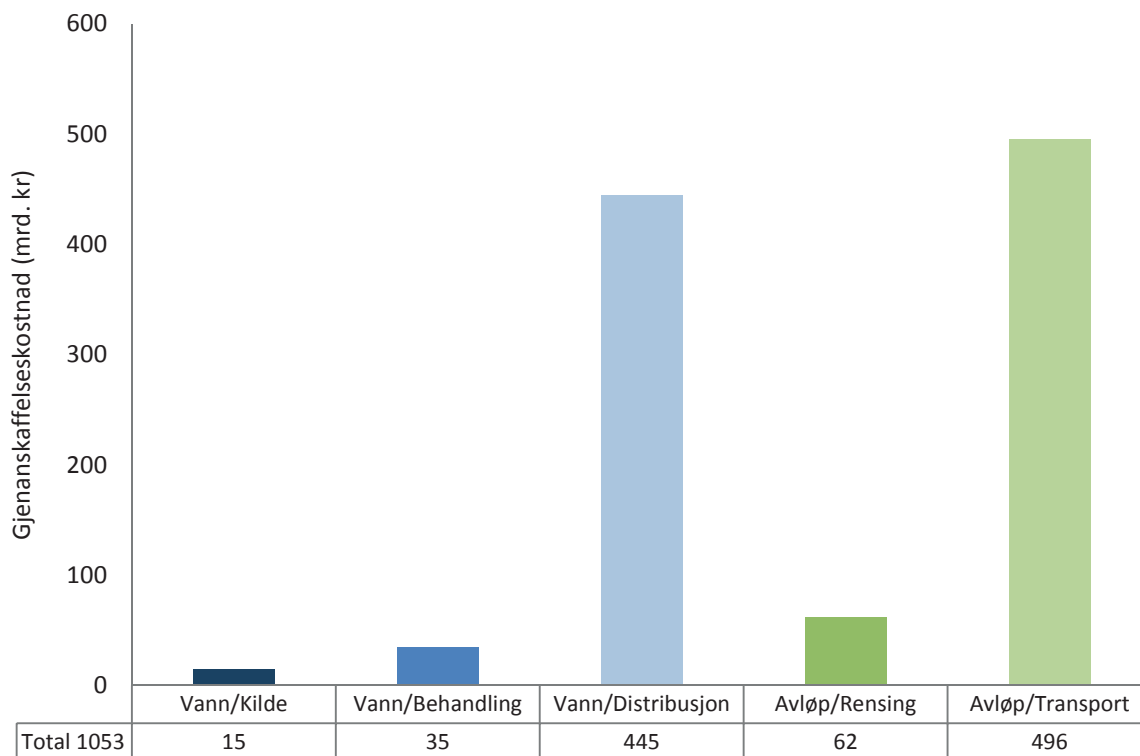


Figur 7. Kostnadsfordeling avløpstransportanlegg. Kulverter, sjøledninger, overløp og fordrøyningsmagasin/infiltrasjonsanlegg utgjør mindre enn 1 % av verdien

2.2.6. Total kostnad

Total gjenanskaffelsesverdi for dagens vannanlegg er 495 mrd. kr og tilsvarende tall for dagens avløpsanlegg er 558 mrd. kr, hvilket gir en **totalsum på 1053 mrd. kr.** I figur 8 er det oppsummert hvordan gjenanskaffelseskostnaden fordeler seg på hovedkategorier av anlegg. En meget stor andel av den totale kostnaden er knyttet til vandistribusjons- og avløpstransportanleggene. Vannbehandlings- og avløpsrenseanleggene har en betydelig lavere gjenanskaffelseskostnad.

Sett i et større perspektiv tilsvarer total gjenanskaffelsesverdi omlag 40 % av Norges bruttonasjonalprodukt i 2011. Fordelt på en befolkning på 5 millioner tilsvarer gjenanskaffelsesverdien for norske vann- og avløpsanlegg ca. 200 000 kroner per innbygger.



Figur 8. Fordeling av gjenanskaffelseskostnad på hovedkategorier av anlegg

2.2.7. Offentlige og private anlegg

Private anlegg er inkludert i analysen. Stikkledninger fra offentlig hovedledning og inn til byggene, samt vann- og avløpsanlegg for bygg i spredt bebyggelse er som regel privateide. Fordrøyningsmagasin/infiltrasjonsanlegg er ofte også eid av huseier/næringsvirksomhet. To femtedeler av grunnvannsbrønnene og en tredjedel av alle overflatevann og dammer er privateide i form av samvirker/andelslag (men representerer kun 5 % av forsynt befolkning). I tillegg er en tredjedel av vannbehandlingsanleggene (8 % mht. anleggsstørrelse) privateide i form av samvirker/andelslag og en femtedel av avløpsrenseanleggene er eid av private aktører som turistbedrifter o.l. (1 % mht. tilknyttede innbyggere).

Gjenanskaffelsesverdien for private anlegg er beregnet til **401 mrd. kr**, hvorav de største verdiene er knyttet til stikkledninger (om lag 90 % av total verdi, jf. tabell 6). Gjenanskaffelsesverdien for offentlige anlegg er **652 mrd. kr**.

Tabell 6. Kostnadsberegning private versus offentlige anlegg

Private anlegg	Mengde		Total kostnad	
Kilder	5 %	andel av total mengde (m3/år)	734	mill. kr
Vannbehandlingsanlegg	8 %	andel av total mengde (m3/døgn)	2 406	mill. kr
Avløpsrenseanlegg	1 %	andel innbyggere tilknyttet	227	mill. kr
Anlegg for enkelthus / husgrupper	100 %	andel av totalt antall anlegg	38 843	mill. kr
Stikkledninger	100 %	andel av totalt antall anlegg	358 242	mill. kr
Fordrøyningsmagasin/ infiltrasjonsanlegg	95 %	andel av totalt antall anlegg	190	mill. kr
Total private anlegg			401	mrd. kr
Offentlige anlegg			Total kostnad	
Total			652	mrd. kr

2.3. Vurderinger og konklusjoner

Total gjenanskaffelsesverdi for dagens VA-anlegg er beregnet til **1053 mrd. kr**, fordelt på hhv. 495 og 558 mrd. kr for hhv. vannanlegg og avløpsanlegg. Størsteparten av dette, rundt 90 %, er knyttet til anlegg for vandistribusjon og avløpstransport, herunder også private stikkledninger.

De private anleggene utgjør **401 mrd. kr** (38 %) av dette beløpet, mens offentlige anlegg utgjør **652 mrd. kr** (62 %).

Norsk Vann rapport 130/2003 (4) beregnet gjenanskaffelsesverdien for vann- og avløpsanleggene til henholdsvis 228 og 206 mrd. kr i 2001-kroner. Den gjenanskaffelsesverdien som nå er beregnet, er større enn beregningen for ti år tilbake, selv korrigert for generell lønns- og prisvekst. Dette kan delvis forklares ved prissettingen av ledninger og høyere estimat på leggekostnadene, bl.a. fordi kompleksiteten på anleggsarbeidene har økt gjennom det siste tiåret.

I tillegg er det i denne rapporten antatt at gjennomsnittlig stikkledningslengde er 25 m og ikke 10 m per bygg, som var antatt i forrige rapport. Dette er en oppjustering basert på tilbakemeldinger fra flere ulike kommuner om hva som antas å være gjennomsnittlig stikkledningslengde i egen kommune.

Sammenlignet med situasjonen for ti år siden har det også vært en økning av antall VA-anlegg. Eksempelvis har avløpsledningsnettet økt med 30 %, og antall innrapporterte pumpestasjoner er mer enn fordoblet. Det er indikasjoner på at det fortsatt brukes mer ressurser på nybygging enn fornyelse og vedlikehold, jf. KOSTRA-tall for 2011 som viser at 156 km kommunale avløpsledninger ble rapportert skiftet ut, mens det i samme periode ble lagt 407 km nye avløpsledninger i norske kommuner.

3. Investeringsbehov i 2012

Når vi nå går videre, ønsker vi å se på behov for oppgradering av VA-anlegg til dagens krav og forventninger. På grunn av manglende datagrunnlag vurderer vi ikke de private anleggene i alle drøftingene.

Kapittel 2 gav en beregning av kostnaden for alle norske VA-anlegg, private og offentlige, dersom de skulle vært bygget på nytt med de materialer vi har i dag. Gjenanskaffelsesverdien funnet i kapittel 2 vil ikke tilfredsstille krav til anlegg vi setter i 2012 utover materialkvalitet, siden mange av dem er bygget med systemløsninger fra tidligere tider.

I dette kapittelet gjøres først en vurdering av kostnad for nye anlegg som også tilfredstiller dagens krav og forventninger, **«perfekt» 2012-standard**. En slik standard vil i praksis aldri være mulig å nå, for det vil innebære helt nye anlegg og i henhold til alle krav og forventninger i 2012. Dette er derfor å betrakte som en ren teoretisk standard. Vi ønsker imidlertid å bruke dette som et grunnlag og mål på et «perfekt» anlegg per 2012.

Videre i kapittelet vil vi med grunnlag i 2012-standard se på hva som er en «god nok/akseptabel», men ikke perfekt standard på dagens anlegg. Dette karakteriseres som en **akseptabel 2012-standard**.

Med utgangspunkt i begrepene «perfekt» 2012-standard og akseptabel 2012-standard vil vi ta for oss ulike tilnærmingsmåter for å gjøre en tallfesting av dagens oppgraderingsbehov for VA-anleggene.

De ulike tilnærmingsmåtene gir ikke uventet forskjellige resultater, og ingen av dem gir et tallfestet behov som kan brukes direkte. Metodene er usikre, men benyttes for å gi et bilde av oppgraderingsbehovet for VA-anlegg i Norge.

Følgende tilnærmingsmåter og kildegrunnlag benyttes:

- Vurdering av bruk av VA-tjenestens måloppnåelse i forhold til krav som må tilfredstilles i 2011, rapportert inn til Norsk Vanns benchmarkingprosjekt bedreVA. bedreVA vurderer ikke standarden på de tekniske anleggene, men kan gi en indikasjon.
- Kommunenes egne vurderinger av investeringsbehov som skal til for å oppnå god standard på tjenestene iht. dagens krav. Innrapportert til bedreVA.
- Informasjon fra kommunene om anleggenes nåværende standard og aldersfordeling.
- Kommunenes planlagte investeringer i langsiktig perspektiv.
- RIF-rapporten State of The Nation 2010.

3.1. Gjenanskaffelsesverdi og «perfekt» 2012-standard

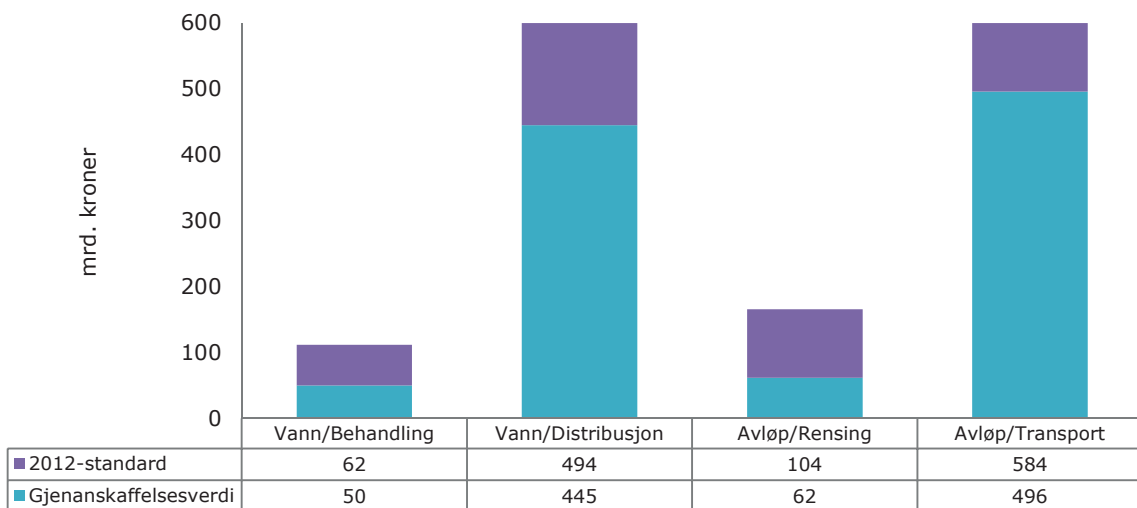
For å finne «perfekt» 2012-standard der alle dagens krav og forventninger er oppfylt, er det ved hjelp av styringsgruppen for prosjektet anslått hvor stor prosentandel gjenanskaffelsesverdi (som beregnet i kapittel 2) utgjør av «perfekt» standard for de ulike anleggs kategorier.

- Vannbehandlingsanlegg.
Gjenanskaffelsesverdien vurderes å utgjøre **80 %** av 2012-standard.
Flere av disse anleggene oppfyller ikke dagens krav til 2 hygieniske barrierer, sikkerhet og reservevann.
- Avløpsrenseanlegg.
Gjenanskaffelsesverdien vurderes å utgjøre **60 %** av 2012-standard.

Dagens utslippskrav er for en stor del anlegg ikke oppfylt, blant annet som følge av for høy belastning og slitasje/aldring.

- Transportanlegg avløp.
Gjenanskaffelsesverdien vurderes å utgjøre **85 %** av 2012-standard.
Dimensjoner og ledningskvalitet tilfredsstillende ikke alle dagens krav og behov, jf. omfang av kjelleroversvømmelser, andel fremmedvann, dokumentert tilstand på anleggene mv.
- Vanndistribusjonsanleggene.
Gjenanskaffelsesverdien vurderes å utgjøre **90 %** av 2012-standard.
Ledningskvalitet og sikkerhet tilfredsstillende ikke alle dagens krav, og lekkasjeandelen er høy.

Den totale kostnaden på et VA-anlegg som oppfyller dagens krav og forventninger, **«perfekt» 2012-standard**, kan ut fra disse prosentandelene beregnes til **1244 mrd. kr**. Dette er 18 % høyere enn gjenanskaffelsesverdien. Se figur 9 for beregnede verdier per hovedkategori. Ved bruk av samme prosentnøkkel fra kap. 2 for offentlige versus private anlegg, blir tallene for «perfekt» 2012-standard 473 mrd. kr for private anlegg og 771 mrd. kr for offentlige anlegg.



Figur 9. Gjenanskaffelsesverdi samt kostnad for å nå «perfekt» 2012-standard.

3.2. Vurdering av akseptabel 2012-standard

For å anslå investeringsbehovet for å nå akseptabel 2012-standard, hadde det vært en fordel å kunne ha tilgang til gode og oppdaterte investeringsplaner hos alle kommuner og VA-selskap. I mangel på det, vil vi bruke en overordnet tilnærming for å anslå sannsynlige tallverdier.

Et utgangspunkt kan være «State of The Nation»-rapporten fra 2010. Her ble anleggene bedømt ut fra en skala 1-5. Karakteren 5 ble gitt til anlegg der «anlegget er som nytt, og tilfredsstillende dagens krav og behov, og vesentlig vedlikehold vil ikke være påkrevd før om flere år». Karakteren 4 ble gitt til anlegg der «anlegget har god standard, normalt vedlikehold er påkrevd for å opprettholde tilstanden». Ut fra en slik tilnærming vil akseptabel 2012-standard utgjøre 80 % av «perfekt» 2012-standard.

I bedreVA er det ikke gjort slike vurderinger, og det er heller ikke satt noe tall på et perfekt anlegg.

Det er ikke tvil om at det finnes en rekke metoder og tiltak som kan bidra til å bedre standarden og øke levetiden til et anlegg betraktelig, uten at man behøver å skifte ut hele anlegget med et nytt. Hvis vi la det til grunn, ville kostnaden for oppgradering til akseptabel 2012-standard bli lavere enn ved beregning av oppgradering gjennom utskifting av anlegget. Innenfor rammen av dette prosjektet, har det imidlertid ikke vært mulig å gå i dybden på slike alternative beregninger, men det bør vurderes nærmere i fremtidige studier av investeringsbehov.

Som en forenklet tilnærming, vil vi i denne rapporten legge til grunn at akseptabel 2012-standard er 80 % av «perfekt» 2012-standard. Dette bruker vi videre, og **akseptabel 2012-standard** vil da utgjøre **995 mrd. kr.** Av dette beløpet er offentlige anlegg 617 mrd. kr, mens private anlegg er 378 mrd. kr.

3.3. Beregnet investeringsbehov utfra tilstandsvurderingen i bedreVA

Vi vil vurdere om det er mulig å få en indikasjon på oppgraderingsbehovet ved å benytte tilstandsvurderingen i bedreVA som grunnlag. Utfordringen er imidlertid at datagrunnlaget i bedreVA ikke er tiltenkt brukt til å beregne investeringsbehov, men derimot kvaliteten på tjenestene i forhold til dagens krav.

69 kommuner deltar i bedreVA, og totalt dekker de vann- og avløpstjenestene til 2,84 millioner innbyggere.

Kvaliteten på VA-tjenesten vurderes utfra en rekke kriterier (se vedlegg 2 for nærmere informasjon om kriteriene):

- ◆ Hygienisk betryggende vann
- ◆ Bruksmessig vannkvalitet
- ◆ Leveringsstabilitet
- ◆ Alternativ forsyning
- ◆ Vannledningsnettets funksjon
- ◆ Overholdelse av gjeldende renskrav i rapportåret
- ◆ Tilknytning godkjente utslipp
- ◆ Kvalitet og bruk av slam
- ◆ Utslipp fra overløp på nettet
- ◆ Avløpsledningsnettets funksjon

Kommunene rapporterer inn tilstanden, og kvaliteten på tjenesten blir klassifisert som god (karakter 4), mangelfull (karakter 2) eller dårlig (karakter 0).

For å få et bedre sammenligningsgrunnlag kategoriseres tilstandsvurderingene i vannbehandlingsanlegg, vandndistribusjonsanlegg, avløpsrenseanlegg og avløpstransportanlegg.

Gjennomsnittlig karakter for vanntjenesten i bedreVAs siste undersøkelse (2011) er 3,17 (av maks 4). For å hensynta at transportsystemene utgjør en atskillig større andel enn behandlingsanleggene, blir samlet karakter etter en vekting 2,9. Gjennomsnittlig karakter for avløpstjenesten i bedreVA var tilsvarende 2,7, og en samlet karakter etter vekting blir 2,58. Se tabell i vedlegg 3.

Vi antar at kommunene som deltar har større fokus på tjenestekvalitet enn de kommunene som ikke deltar. For å kompensere for dette ved bruk av bedreVA-tallene for hele Norge, er det antatt at standarden gjennomgående er 10 % høyere i deltakende kommu-

ner enn for øvrige kommuner². Når det tas hensyn til dette, blir kvalitetsnivået følgende i prosent av karakteren 4, fordelt på de fire kategoriene:

- ♣ Vann/behandling : 77 %
- ♣ Vann/distribusjon : 64 %
- ♣ Avløp/rensing : 63 %
- ♣ Avløp/transport : 58 %

Gjennomsnittlig kvalitet for de 4 kategoriene blir uvektet 66 %.

For å få frem disse prosentene, er det brukt et lineært forhold for karakterene i bedreVA, noe som er en svært grov forenkling. Det er nemlig ingen lineær sammenheng mellom karakterskalaen i bedreVA og investeringsbehovet. De ulike områdene er vektet mot hverandre etter viktighet. Dvs. at manglende hygienisk kvalitet og barrieresikring gir større utslag i negativ retning enn vannlekkasjer.

Metoden gir derfor ikke noe godt grunnlag for å estimere oppgraderingsbehovet til akseptabel 2012-standard.

Dersom det hadde vært en lineær sammenheng, ville dagens kvalitetsoppnåelse på 66 % av akseptabel 2012-standard gitt et oppgraderingsbehov på 34 % for de offentlige anleggene, noe som tilsvarer **210 mrd. kr** av de 617 mrd. kr estimert i kap. 3.2.

3.4. Kommunenes rapporterte investeringsbehov i bedreVA

3.4.1. Kommunenes innrapporterte tall i bedreVA

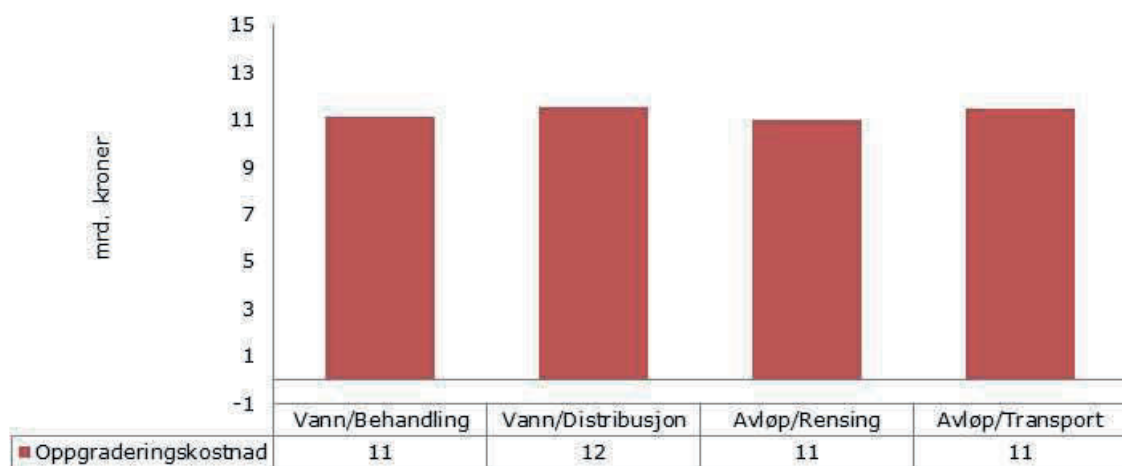
Kommunene rapporter årlig til bedreVA hvor mye som må investeres for å oppnå god standard på tjenestene iht. Norsk Vanns vurderingskriterier for god standard i løpet av fire år (5). Det er antatt at et anlegg med høyeste karakter i bedreVA har en standard som tilsvarer akseptabel 2012-standard.

Svarprosenten for investeringsbehov i vann- og avløpsanlegg i bedreVA er hhv. 79 og 67 %. I store kommuner er gjennomsnittlig investeringsbehov 1,71 mrd. kr per kommune for å oppnå god standard. Tilsvarende gjennomsnittlige tall for middelstore og små kommuner er hhv. 257 og 42 mill. kr. Se grunnlagstabell i vedlegg 3, der det også er antatt at bedreVA-kommunene har ca. 10 % bedre standard enn øvrige kommuner.

Totalt investeringsbehov for å nå akseptabel 2012-standard utgjør ca. **45 mrd. kr**. Investeringsbehovene er jevnt fordelt på behandling-/renseanlegg og distribusjons-/transportanlegg. Se figur 10.

Dette tilsvarer en årlig investering på drøyt 11 mrd. kr i en 4-års periode. En slik investeringstakt skulle frem til 2030 gi investeringer på 214 mrd. kr.

² KOSTRA-statistikk viser at bedreVA-kommuner har større andel nylagte avløpsledninger og mer enn dobbelt så høy fornyelsestakt sammenlignet med øvrige kommuner. De har også dobbelt så stor andel avløpsrenseanlegg med kjemisk og/eller biologisk rensing og halvparten så stor andel urensede utslipp som de øvrige kommunene (6).



Figur 10. Investeringsbehov for oppgradering av VA-anlegg til akseptabel 2012-standard, beregnet utfra kommunenes estimeringer i bedreVA (5). Sum 45 mrd. kr

3.4.2. Vurdering av de oppgitte tallene

I figur 10 er det lik oppgraderingskostnad til akseptabel 2012-standard for hhv. vannbehandling og avløpsrensing.

Tallene for ledningsnett indikerer samme oppgraderingskostnad som for behandlingsanleggene. Siden ledningsanleggene utgjør hele 90 % av gjenanskaffelseskostnaden for vann- og avløpsanleggene, er det sannsynlig at kommunene ikke har rapportert inn alle sine oppgraderingsbehov for ledningsanlegg. En enkel forklaring er at det er lettere å få oversikt over tilstand og fornyelsesbehov for anlegg over bakken enn for et nedgravd ledningsnett.

Vi forsøker oss på følgende tilnærming, for å få et bedre kostnadsestimat for oppgradering av ledningsanleggene:

- Vannledninger:
90 % av vannlekkasjene er gjerne knyttet til 5 – 20 % av ledningsnettet. Hvis kommunen fornyer disse ledningene, er kvalitetskravene i forhold til lekkasjetap og lekkasje-/brudd-hyppighet oppfylt. Dette tilsvarer en oppgraderingskostnad for offentlige anlegg på mellom 14 og 55 mrd. kr.
- Avløpsledninger:
Problemet med avløpsledninger er tilbakeslag, ledningsbrudd, utlekking og innlekking, samt overvannstilrenningen til fellesledninger for spillvann og overvann. Den store tilrenningen av overvann til fellesledninger medfører ofte økte overløpsutslipp og lavere rensegrad på avløpsrenseanleggene. For mange kommuner kan fornyelse av 10 – 20 % av avløpsnettet gi god standard etter kriteriene i bedreVA. Dette tilsvarer en oppgradering for offentlige anlegg på mellom 31 og 62 mrd. kr.

Med denne vurderingen vil vi totalt komme opp i et oppgraderingsbehov for offentlige VA-anlegg på **mellom 67 og 139 mrd. kr** når vi tar med både ledningsanlegg og behandlings-/renseanlegg.

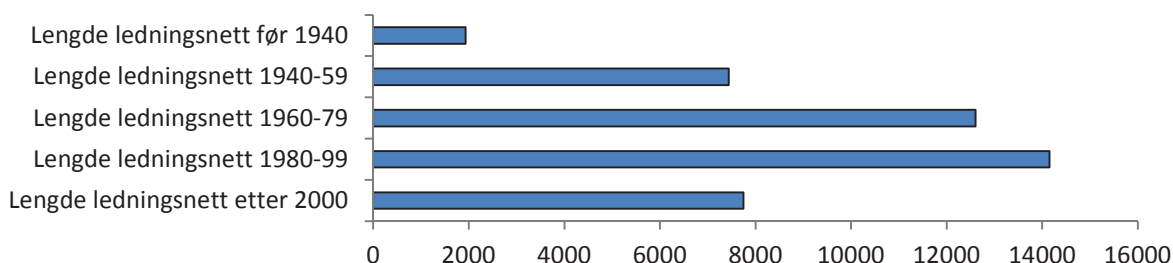
3.5. Investeringsbehov basert på alder og gjenanskaffelsesverdi

Informasjon om aldersstruktur og levetid for anlegg er en vanlig metode for å beregne langsiktig fornyelsesbehov. Samtidig kan nyere ledninger og annet utstyr ha dårligere tilstand enn tilsvarende anlegg av eldre årgang grunnet anleggsmetode, rørkvalitet o.l. Metoden hensyntar heller ikke gjeldende lover og krav.

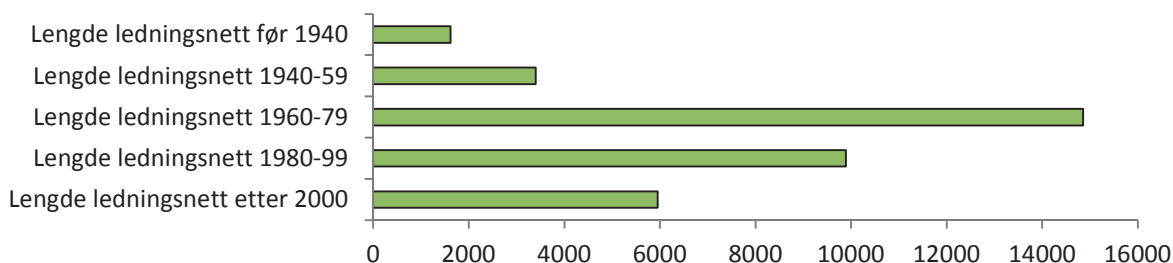
Grunnlagsdata for aldersfordeling er hentet fra VREG og KOSTRA komplettert med upubliserte data fra SSB (6). Det er antatt at nye anlegg har en standard som tilsvarer «perfekt» 2012-standard og at verdireduksjonen er konstant.

Med forutsetninger om at distribusjons- og transportanlegg har en gjennomsnittlig levetid på 100 år og behandlings- og renseanlegg en gjennomsnittlig levetid på 50 år (snittverdi av bygg og tekniske anlegg), kan anleggenes nåværende verdi beregnes prosentvis. Nåværende verdi er estimert ved å multiplisere prosentatsen med beregnet gjenanskaffelsesverdi.

Aldersstrukturen på norske VA-anlegg er vist i figur 11 til figur 14. Omlag en tredjedel av vannledningsnett ble lagt i løpet av 80- og 90-tallet og ytterligere en tredjedel i løpet av 60- og 70-tallet³. I 2011 ble det lagt over 430 km nye vannledninger og over 300 km ledninger ble rehabilitert (tilsvarende henholdsvis ca. 1,0 og 0,7 % av det totale vannledningsnett). Av avløpsledningene stammer to femtedeler fra 60- og 70-tallet og en tredjedel fra 80- og 90-tallet. I 2011 ble det lagt nesten 410 km nye avløpsledninger og 160 km ble rehabilitert (tilsvarende henholdsvis 1,1 og 0,4 % av det totale ledningsnett). To femtedeler av samtlige vannbehandlingsanlegg ble startet opp mellom 1990 og 2000 og en tredjedel mellom 2000 og 2010⁴. På avløpssiden hadde omlag en tredjedel av renseanleggene oppstart på 80-tallet og en tredjedel på 70-tallet.



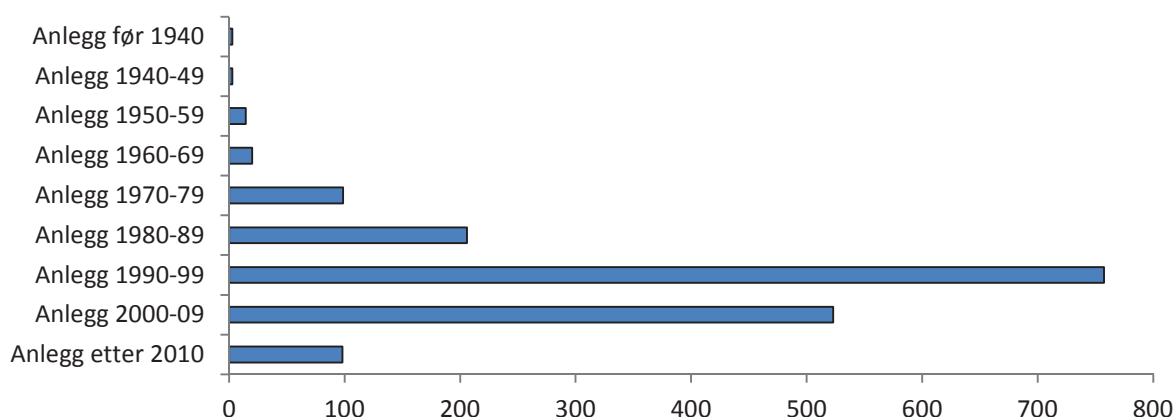
Figur 11. Aldersstruktur vanddistribusjonsanlegg (7), km ledning



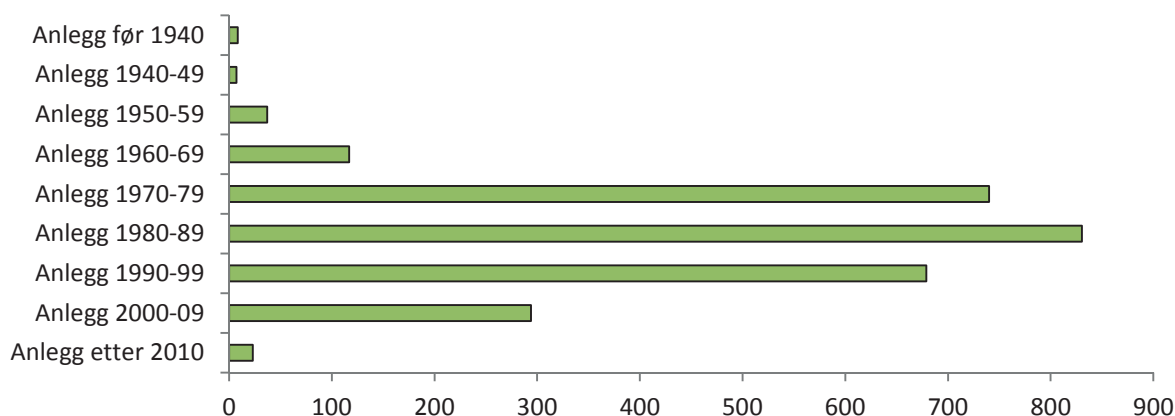
Figur 12. Aldersstruktur avløpstransportanlegg (1), km ledning

³ Ledninger med ukjent alder utgjør ca. 10 % av den totale vannledningslengden og ca. 20 % av den totale avløpsledningslengden. For å korrigere for dette er det her antatt at ledningsnett lagt etter 1980 ikke er ukjent og at lengde med ukjent alder er proporsjonalt fordelt på de andre alderskategoriene.

⁴ Behandlingsanlegg med ukjent alder utgjør ca. 20 % av total antall vannbehandlingsanlegg og ca. 15 % av total antall avløpsrenseanlegg.



Figur 13. Aldersstruktur vannbehandlingsanlegg (2), antall anlegg



Figur 14. Aldersstruktur avløpsrenseanlegg (6), antall anlegg

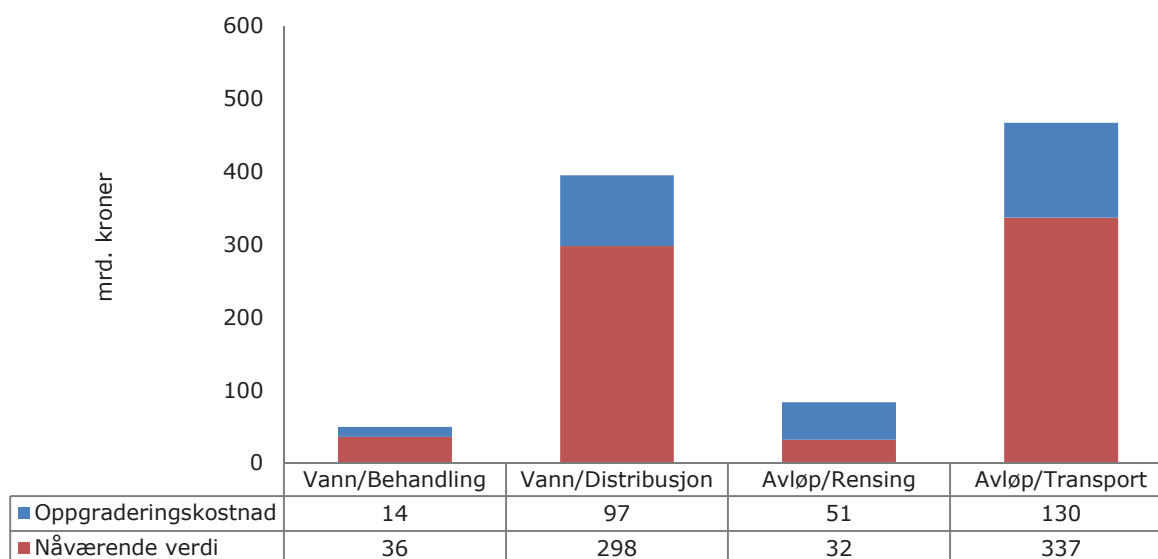
Ved beregning av nåværende verdi på distribusjons- og transportanleggene er det antatt at de har en gjennomsnittlig levetid på 100 år⁵. Utfra dette gir aldersfordelingen på distribusjons- og transportanleggene en nåværende verdi på henholdsvis 67 og 68 % av opprinnelig verdi. Hvis opprinnelig verdi samsvarer med beregnet gjenanskaffelsesverdi, kan nåværende verdi beregnes til 298 og 337 mrd. kr for henholdsvis vanddistribusjon- og avløpstransportanleggene.

Behandlings- og renseanleggene har, med antakelse om gjennomsnittlig levetid på 50 år, en nåværende verdi på henholdsvis 72 og 52 %. Dette tilsvarer en nåværende verdi på 36 mrd. kr for vannbehandlingsanlegg og 32 mrd. kr for avløpsrenseanlegg.

- ◆ Vann/Behandling : 72 %
- ◆ Vann/Distribusjon : 67 %
- ◆ Avløp/Rensing : 52 %
- ◆ Avløp/Transport : 68 %

Total nåværende verdi er på 703 mrd. kr. Dette medfører et gap på 292 mrd. kr for å nå akseptabel 2012-standard. For offentlige anlegg tilsvarer dette et oppgraderingsbehov på **181 mrd. kr** for å nå akseptabel 2012-standard, mens for private anlegg er tallet 111 mrd. kr.

⁵ Med en levetid på 100 år er det antatt at anleggsverdien avtar med $1/100 = 1\%$ hvert år.



Figur 15. Nåværende verdi og oppgraderingskostnad for å nå akseptabel 2012-standard, beregnet utfra anleggenes aldersfordeling

3.6. Investeringsbehov utfra planlagte investeringer

En oversikt over planlagte investeringer i de største kommunene og interkommunale VA-selskapene, samt noen mindre, er vist i vedlegg 3. Investeringsplanene er hentet fra et pågående Norsk Vann-prosjekt om store anskaffelser og kontraktsformer, og komplettert med informasjon fra enkelte kommuner.

Det foreligger få data for investeringer og tilhørende kostnadsoverslag fra kommunene. For små kommuner er det bare innrapportert en investeringsplan. Innrapporterte data er til dels mangelfulle og underestimerte. Det er gitt signaler om store nyinvesteringer fra flere kommuner, som trolig kommer inn i økonomiplanen for neste periode. Økonomigrunnlaget synliggjør likevel investeringsbehovene i VA-Norge.

For å kunne sammenligne disse tallene med beregnet investeringsbehov på nasjonalt nivå, er det behov for en oppskalering. Denne oppskaleringen, basert på de gjennomsnittlige ambisjonsnivåene i store, middelstore og små kommuner, er vist i tabell 7. Planlagte investeringer for offentlige anlegg på nasjonalt nivå er beregnet til **8,6 mrd. kr årlig**. I planleggingsperioden, som for de fleste kommuner og VA-selskaper strekker seg frem til 2020, er investeringer for 78 mrd. kr planlagt. Frem til 2030 gir et slikt ambisjonsnivå investeringer på totalt 164 mrd. kr.

Tabell 7. Oppskalering av planlagte investeringer for offentlige anlegg til nasjonalt nivå

		Investeringer på kommunalt nivå		Investeringer på nasjonalt nivå		
		Gjennomsnittlige årlige investeringer	Antall kommuner/VA-selskaper	Årlige investeringer	2012-2020	2012-2030
	stk.	mill. kr/år	stk.	mill. kr/år	mrd. kr	mrd. kr
Store kommuner	5	139	9	693	6	13
Middelstore kommuner	65	72	14	4655	42	88
Små kommuner	360	9	1	3268	29	62
Hele landet	430			8616	78	164

3.7. Vurderinger og konklusjoner

Vi har beregnet gjenanskaffelseskostnaden for å oppnå «perfekt» 2012-standard til 1244 mrd. kr og til akseptabel 2012-standard til 995 mrd. kr i sum for private og offentlige VA-anlegg i Norge.

De ulike tilnærminger vi har brukt i dette kapittelet for å beskrive investeringsbehovet for å nå akseptabel 2012-standard, gir ulike resultat. Tallene inneholder store usikkerheter, men kan sammen benyttes for å gi et bilde av investeringsbehovet for VA-anlegg i Norge for å oppnå akseptabel 2012-standard.

- **Tilstandsvurderingen som inngår i bedreVA**

gir en gjennomsnittlig karakter for vann- og avløpstjenesten på 3,17 og 2,70 av maks 4. Dette utgjør 66 % av det som er akseptabel kvalitet på tjenestene. Meto- disk er det ingen lineær sammenheng eller overførbarhet fra dette tallet til kost- nader for å oppgradere VA-anleggene. En beregning der dette prosenttallet brukes direkte vil derfor være en svært grov tilnærming til oppgraderingsbehovet, som i såfall ville utgjøre 210 mrd. kr for offentlige anlegg.

- **Kommunenes egen innrapportering av investeringsbehov til bedreVA**

over nødvendige investeringstiltak for å nå god standard innen 4 år gir en samlet sum på 45 mrd. kr. Vi har gjort en enkel vurdering av tallene som inngår i sum- men. Med en begrunnet oppjustering av tallene for ledningsanlegg havner vi på en oppgraderingskostnad for offentlige VA-anlegg til akseptabel 2012-standard på mellom 67 og 139 mrd. kr. Direkte overført til private anlegg (som i kap. 2 er be- regnet å utgjøre 38 % av gjenanskaffelsesverdien) vil oppgraderingsbehovet her være 41 – 85 mrd. kr, basert på de samme forutsetningene. Summen av investe- ringsbehov for offentlige og private anlegg for å nå akseptabel 2012-standard, blir ut fra dette i størrelsesorden 108-224 mrd. kr.

- **Anleggsalder som tilstandsvurdering for anleggene**

Med aldersfordeling på anleggene og antatt levetid som utgangspunkt, beregnes gapet fra beregnet nåværende verdi opp til akseptabel 2012-standard. Metoden gir en oppgraderingskostnad til akseptabel 2012-standard på 292 mrd. kr i sum, med 181 og 111 mrd. kr for hhv. offentlige og private anlegg. Levetid er ikke nød- vendigvis kun koblet til alder, men er en funksjon av mange parametere. I tillegg baseres grunnlagsdataene kun på ledningsalder og behandlings- og renseanleg- genes oppstartsår, mens det i kostnadsberegningene antas at samtlige system- komponenter har samme alder og levetid som ledningene og behandlings- og ren- seanleggene, hvilket ikke medfører riktighet. Antatt levetid og beregnet oppgrade- ringsbehov må dermed betraktes som et grovt estimat.

- **Investeringsplaner og tilhørende kostnadsoverslag fra kommunene**

Det er gitt signaler om store nyinvesteringer og behov fra flere kommuner, uten at dette nødvendigvis er synliggjort i langsiktige investeringsplaner. Oppskalerte tall angir investeringer på 78 mrd. kr frem til 2020 eller 164 mrd. kr frem til 2030. En vesentlig del av disse tallene har nok oppgradering til akseptabel 2012- standard i seg, men det kan også være innslag av elementer som er fremtidige utfordringer som klimaendringer, befolkningsøkning etc., noe som er vanskelig å skille ut.

- **I RIF-rapporten State of the Nation 2010**

ble investeringsbehovet for å nå en tilfredsstillende standard estimert til 110 mrd. kr. Utgangspunktet for dette estimatet var en gjenanskaffelsesverdi på 480 mrd. kr. Det er mindre enn halvparten av den gjenanskaffelsesverdien som er beregnet i denne rapporten. Korrigert for dette kan en anslå at investeringsbehovet i State of the Nation-rapporten ville vært i størrelsesorden 241 mrd. kr. Dette er inklusive private anlegg, men isolert for de offentlige anleggene utgjør dette 150 mrd. kr.

Oppsummert ser vi at det er stor variasjon mellom de forskjellige tilnærmingene som er benyttet for å forsøke å anslå investeringsbehovet for å oppnå akseptabel 2012-standard.

Innrapporterte tall fra kommunene antyder et oppgraderingsbehov på 108 – 224 mrd. kr i sum for offentlige og private VA-anlegg, etter en oppjustering av tallene for ledningsanlegg. Dette er etter vårt skjønn den beste tilnærmingemetoden for å angi oppgraderingsbehovet. De øvrige tilnærmingemetodene antyder at tallet heller ligger i øvre enn i nedre del av dette intervallet.

Da de ulike tilnærmingene uansett er beheftet med stor usikkerhet, vil vi konkludere med at et sannsynlig investeringsbehov for å oppnå akseptabel 2012-standard, vil være **200 mrd. kr** i sum, fordelt med **124 mrd. kr** for offentlige anlegg og **76 mrd. kr** for private anlegg. Dette tilsvarer et investeringsbehov på 40.000 kr per innbygger.

4. Investeringsbehov fram til 2030

4.1. Innledning

VA-sektoren står overfor en rekke utfordringer som vil påvirke investeringsbehovet i en tidshorisont frem til 2030. En av de største utfordringene er knyttet til klimaendringer med mer ekstremnedbør, flom og overvannssituasjoner som VA-anleggene ikke er dimensjonert for. En annen hovedutfordring er jevnlig vedlikehold og fornyelse av et aldrende ledningsnett med øvrige installasjoner, som kan gi mange komplikasjoner for en sårbar leveranse av vann og håndtering av avløp. Befolkningsutviklingen og skjerpede krav til miljø, sikkerhet og service er andre forhold som må tas i betraktning.

Vi vil i dette kapittelet drøfte noen av de viktigste faktorene som vil påvirke investeringsbehovet i VA-sektoren frem til 2030.

Estimert investeringsbehov frem til 2030 tar utgangspunkt i:

- ◆ Rapporterte behov fra kommuner og VA-selskap
- ◆ Kjente eller antatt kommende myndighetskrav
- ◆ Vitenskapelige funn og endrede forutsetninger
- ◆ Prognoser for bl.a. klima og befolkningsutvikling
- ◆ Erfaringer fra VA-bransjen

Det har vært utfordrende å få innrapportert antatte investeringsbehov i en slik tidshorisont fra kommuner og VA-selskap. Estimatenes er derfor basert på en antatt prosentvis del av gjenanskaffelsesverdien for den typen anlegg som vil bli berørt. Det er forutsatt at anleggene allerede er brakt opp til akseptabel 2012-standard. Det tas forbehold om at det dreier seg om svært grove estimater i dette kapittelet.

4.2. Klimaendringer

VA-sektoren er en av de samfunnsområder som trolig vil få størst ulemper av klimaendringene og som derfor vil ha det største behovet for å gjøre tiltak for å tilpasse seg et endret klima. I klimafremskrivningene for Norge frem til år 2100, er det flere forhold som vil påvirke VA-sektorens investeringsbehov frem til 2030. Årlig middeltemperatur er beregnet å stige mellom 2,3 og 4,6 grader, med størst økning om vinteren. Videre kan årsnedbøren i Norge forventes å øke mellom 5 og 30 %, med stor variasjon mellom årstider og regioner. Det er viktig for VA-sektoren å være beredt på flere dager med store nedbørmengder. Videre foreligger det ulike framskrivninger med hensyn til hvor mye havnivået vil stige og hva som blir økning i høyde for stormflo.

Det vises generelt til «NOU 2010:10 Tilpassing til eit klima i endring» og underlagsrapporten «Klima i Norge 2100» for en detaljert omtale av klimafremskrivningene og hvilke konsekvenser klimaendringene vil få for VA-sektoren.

Investeringsplaner og hovedplaner har i dag en tidshorisont som i mange tilfeller ikke tar innover seg klimaendringene. Modellene for framskriving av klima har en tidshorisont på 50 - 100 år. Det er knyttet usikkerhet til klimafremskrivningene, og det er derfor viktig at de valgte løsningene er fleksible og robuste nok til å tåle større variasjoner i klima. Vi gjengir her noen hovedpunkter med estimater over hva klimatilpasningen vil bety for investeringsbehovet.

4.2.1. Kilder og vannbehandling

Temperaturøkning kan påvirke vår- og høstsirkulasjon i drikkevannskilden og forlenge periodene med forringet råvannskvalitet. Flere hendelser med kraftig nedbør vil gi økt tilførsel av organisk materiale og forurensning til overflatevannkildene og vil forverre den hygieniske og bruksmessige kvaliteten på råvannet. For å ivareta kvalitetskravene i drik-

kevannsforskriften under endrede klimatiske forhold, vil mange vannbehandlingsanlegg måtte oppgraderes eller eventuelt må man bygge nye. Enkelte vannverkseiere rapporterer også om manglende hygieniske sikkerhetsbarrierer og behov for nye og bedre vannkilder.

Tiltak og forutsetninger

- ♣ Tiltak for å begrense tilførsel av forurensning til overflatevannkilder og tiltak for regulering av vannkilden
- ♣ Sikring av vanninntak, og oppgradering og fornyelse av vannbehandlingsanlegg for å tilfredsstille kvalitetskravene ved forringet råvannskvalitet
- ♣ Estimert bygger på ca. 1600 vannverk av svært ulik størrelse med en gjennomsnittsinvestering på 3 mill. kr

Investeringsbehov: 4,8 mrd. kr, hvorav ca. 5 % (240 mill. kr) gjelder private andelsvannverk/samvirker.

4.2.2. Avløpsledninger, separering og renseanlegg

Flere episoder med store nedbørsmengder og stadig større andel tette flater gir store utfordringer for avløpssystemet. Mange overvannsledninger og fellesledninger for avløpsvann og overvann har for liten kapasitet til å håndtere store mengder nedbør. Resultatet kan bli oppstuvning og oversvømmelser, med skader på bygg og eiendommer og med økt forurensning av miljøet. Økt mengde avløpsvann vil medføre høyere pumpekostnader og økt kapasitetsbehov og behandlingskostnader for avløpsrenseanleggene.

Lokal håndtering av overvann vil bidra til å redusere belastningen på overvanns- og fellesledninger. Pr. i dag stiller noen få kommuner krav om lokal håndtering av overvannet, og det er sannsynlig at utvikling i regelverk og kommunenes praksis vil medføre at overvann i tettbygd strøk i atskillig større grad vil håndteres på den enkeltes eiendom med 2030 som tidshorisont.

Det finnes i Norge 7600 km med offentlige fellesledninger, noe som utgjør ca. 20 % av 35 700 km offentlige spillvannsledninger. Det forventes en større grad av separering av disse ledningene. En total sanering ville imidlertid bety en total oppgraving i svært trafikkerte byområder, der vi finner de fleste slike ledninger- så dette er et lite sannsynlig scenario.

Tiltak og forutsetninger

- ♣ Kapasitetsutvidelse av overvanns- og fellesledninger
- ♣ Oppgradering (kapasitetsøkning) av avløpsspumpestasjoner
- ♣ Økt kapasitet renseanlegg
- ♣ Tiltak for lokal håndtering av overvann
- ♣ Estimert bygger på en investering på 10 % av anleggsverdien for behandlingsanlegg og ledningsanlegg eksklusive fellessystem. For fellessystem er det beregnet en investering på 25 % av en anleggsverdi på 63 mrd. kr. Jf. grunnlagstall fra kap. 2.

Investeringsbehov: 65 mrd. kr, hvorav 18 mrd. gjelder private anlegg, 16 mrd. gjelder fellessystem og 31 mrd. gjelder separatsystem og behandlingsanlegg.

4.2.3. Flom, havstigning og stormflo

Økt nedbør og avrenning øker risikoen for flom. Det er behov for alternative flomveier i byene, for å transportere bort store vannmasser ved ekstremvær og unngå skader på infrastruktur og eiendommer. Hyppigere og større flommer i vassdragene kan forårsake skade på vann- og avløpsanleggene, som ofte ligger nær vassdrag.

EUs flomdirektiv stiller krav om kartlegging av risiko og forvaltningsplaner. Direktivet er i skrivende stund ikke implementert i norsk lov, men det er sannsynlig at dette vil komme.

Økt havnivå og stormflo vil også kunne skade vann- og avløpsanlegg langs kysten og forårsake inntrenging av sjøvann i ledninger og pumpestasjoner. Det er behov for både sikring og ombygging av utsatte anlegg samt begrensninger på hvor det er egnet med bebyggelse.

Tiltak og forutsetninger

- ◆ Åpning av lukkede bekker
- ◆ Overflater må avsettes til fordrøying av nedbør samt alternative flomveier
- ◆ Tiltak for å sikre VA-anlegg mot flom i vassdrag og økt havnivå/stormflo
- ◆ Det er svært vanskelig å gi et estimat på dette, også fordi en del av kostnadene vil høre inn under andre sektorer. Et grovt estimat kan være 200 steder med 50 mill. kr i snittkostnad for andelen VA-tiltak

Investeringsbehov: 10 mrd. kr, som i det alt vesentlige gjelder offentlige anlegg.

4.3. Befolkning

Norge har de siste tiårene hatt en befolkningsvekst i Europa-toppen. I 1950 hadde Norge mindre enn 3,3 millioner innbyggere, og i 2012 passerte innbyggertallet 5 millioner. Tall fra Statistisk sentralbyrå indikerer at det vil være over 6 millioner innbyggere i Norge før 2030, hvilket representerer en total vekst på 20 % på mindre enn to tiår (8). Selv om den årlige befolkningsveksten deretter ser ut til å minske (middels og lav framskrivnings-scenario), er det behov for store utvidelser av VA-infrastruktur for å kunne levere VA-tjenester til 1 million flere innbyggere innen 2030.

Det er en utfordring for VA-sektoren når mennesker flytter fra små kommuner og spredt bebyggelse til store kommuner og byer. Fire av fem nordmenn bor nå i et tettsted, og folkemengden i de minst sentrale kommunene har sunket de siste 30 årene, dog med et lite oppsving fra 2009 og frem til i dag (8). Dette flyttemønsteret gir utfordringer for vann- og avløpssystemet.

Økt hytteutbygging og økte krav til hyttestandard vil også gi behov for en oppgradering og utvidelse av VA-systemene i en rekke distriktskommuner. I store kommuner med stor innflytting må eksisterende VA-system forsyne flere, med mulig kapasitetsproblem som konsekvens. I tillegg blir mer areal utbygd i randsonen til flere store byer, som gir behov for en utvidelse av VA-systemene til nye boligområder. De største investeringskostnadene kommer trolig som følge av oppgradering og utvidelse av ledningsanleggene og tilhørende utvidelse av eksisterende vannbehandlings- og avløpsrensianlegg for å gi en tilfredsstillende VA-tjeneste.

Tiltak og forutsetninger

- ◆ Etablering av nye vannkilder

- ◆ Kapasitetsutvidelse av eksisterende vannbehandlingsanlegg og avløpsrenseanlegg
- ◆ Urbanisering i store og mellomstore kommuner medfører behov for utvidelse og forsterkning av ledningsnett for vann og avløp
- ◆ Med en befolkningsøkning på 1 million kan et estimat være å ta utgangspunkt i den beregnede gjenanskaffelsesverdien på VA-anlegg som er 200.000 kr per person. I og med at man kan utnytte noe av dagens anlegg og effektivisere, settes dette ned til 100.000,- kr per person

Investeringsbehov: 100 mrd. kr, hvorav 38 mrd. kr vil gjelde private anlegg.

4.4. Energi og miljø

Bærekraftig og ressurseffektiv tjenesteproduksjon på vann- og avløpsområdet må inn i hele produksjonskjeden fra prosjektering av anlegg, anskaffelser og bygging, til drift og vedlikehold. Sektoren vil stå overfor store investeringer frem til 2030, noe som også vil forutsette kunnskapsutvikling og innovasjon i VA-sektoren.

4.4.1. Utslipp av avløpsvann

Avløpssektoren i Norge har stadig blitt pålagt strengere miljøkrav, og det er en utvikling som trolig vil fortsette frem til 2030. Fra 2007 ble EUs vanndirektiv gjort gjeldende i Norge i form av vannforskriften, med formål om å sikre god miljøtilstand for alle vannforekomster innen 2021. Vanndirektivet og vannforskriften angir mål for fysisk, kjemisk og økologisk kvalitet i elver, innsjøer, grunnvann og kystvann. I tillegg kommer kravene i forurensningsforskriften med formål om blant annet å beskytte miljø mot forurensning fra utslipp av avløpsvann og å ivareta brukerinteresser som kan påvirkes av utslipp av avløpsvann.

Konsekvenser av begge forskriftene er at det i årene fremover vil bli stilt stadig skjerpede krav til tilførselsgrad og renseseffekt for kommunale avløpsrenseanlegg og strengere renseskrav og kontroll av avløpsanlegg i spredt bebyggelse. Klif har nylig utarbeidet en ny mal for utslippstillatelser for avløpsanlegg for større tettbebyggelser, med mer konkrete føringer innen bl.a. ledningsnettområdet og hva som skal til for å oppfylle kravene i forurensningsforskriften. Det er antatt at tiltak for å redusere utslipp fra avløpsnettet vil bli en vesentlig investeringskostnad i årene fremover.

Krav til fjerning av nitrogen ble stilt til et fåtall større avløpsrenseanlegg på 90-tallet, som følge av føringer i bl.a. Nordsjøavtalen. Det er per i dag ingen signaler om at flere anlegg vil få krav om nitrogenfjerning.

De økonomiske konsekvensene av vannforskriften for kommunesektoren og avløpsanleggene er estimert i en Norsk Vann-rapport fra 2011 (9). Rapporten presenterer et investeringsbehov for tiltak på avløpsanlegg i størrelsesorden 10-30 milliarder kroner, men fastslår at det er vanskelig å fastsette kostnadstall ut fra forvaltningsplaner og tiltaksprogrammer per 2011, og at rapporten derfor vil være et utgangspunkt for videre diskusjon og arbeid. Innenfor dette anslaget ligger også oppgraderingskostnader for avløpsanlegg i spredt bebyggelse. Ut fra kjennskap til tilstanden på avløpsanlegg i spredt bebyggelse i enkelte kommuner, kan man anta at om lag halvparten av de 340.000 avløpsanleggene vil ha behov for oppgradering/utskifting innen 2030.

Avløpsvannet inneholder miljøgifter, som følge av bruk av produkter og kjemikalier i husholdninger og tilknyttede virksomheter. Overvann fra veier og bymiljøer inneholder miljøgifter som dels vil ledes direkte til resipient, dels føres til avløpssystemet. Gjeldende forurensningspolitikk er å jobbe med å begrense miljøgiftene ved kilden, dvs. regulere bruken av miljøgifter i produkter, utstyr mv. Regulering på miljøgiftområdet er under

utvikling, bl.a. som følge av EUs kjemikalier regelverk REACH og et datterdirektiv til vann-direktivet, men det er vanskelig å forutse utviklingen på dette området. I beste fall vil regulering av miljøgifter ved kilden være så vellykket at det ikke blir behov for å iverk-sette fjerning av miljøgifter fra overvann eller avløpsvann. I verste fall kan det bli innført rensekrav også til slike «end-of-pipe» utslipp.

Tiltak og forutsetninger

- ♣ Tiltak på avløpsledningsnettet for å innfri krav til bl.a. økt tilføringsgrad
- ♣ Oppgradering av avløpsrenseanlegg til skjerpede rensekrav
- ♣ Oppgradering av avløpsanlegg i spredt bebyggelse
- ♣ (Evt. rensing av miljøgifter fra overvann og avløpsvann)
- ♣ Estimert tar utgangspunkt i en investering på 25 % av gjenanskaffelsesverdien til offentlige renseanlegg, samt ca. 100.000 kr per anlegg for 170.000 avløpsanlegg i spredt bebyggelse

Investeringsbehov: 7 mrd. kr for offentlige anlegg og **17 mrd. kr** for private avløps-anlegg i spredt bebyggelse.

4.4.2. Slambehandling og -bruk

Større avløpsrenseanlegg har pr. i dag egen slambehandling, mens mindre anlegg gjerne leverer slammet sitt til behandling på større anlegg. Bruk av slam reguleres gjennom forskrift om organisk gjødsel, og nytteverdien av slammet er knyttet til jordforbedrings-effekten og til en viss utstrekning gjødseleffekten.

Et sentralt spørsmål for fremtidig slambehandling og slambruk er hvilket behov det vil bli for å legge om renseprosesser og slambehandling for å sikre at fosfor i slam i større grad enn i dag blir tilgjengelig for plantevekst. Det antas at en viss andel av renseanleggene vil bli bygget om for å sikre en bedre ressursutnyttelse av fosfor i slam, eksempelvis ved overgang fra kjemisk til biologisk fosforfjerning.

En annen viktig faktor er den pågående regelverksutviklingen på slamområdet både i EU og i Norge. Nytt regelverk kommer muligens til å stille strengere krav til miljøgifter i slam samt strengere krav til spredemengder for slam.

Tiltak og forutsetninger

- ♣ Oppgradering av renseanlegg og slambehandlingsanlegg til å håndtere skjerpede krav og ambisjoner for slambruk
- ♣ Estimert tar utgangspunkt i en investering på 5 % av gjenanskaffelsesverdien til of-fentlige avløpsrenseanlegg

Investeringsbehov: 1,4 mrd. kr, som i det alt vesentlige gjelder offentlige anlegg.

4.4.3. Sparing, gjenvinning og produksjon av energi

I 2011 ble energiforbruket i norsk VA-sektor undersøkt (10). Analysen viser at VA-sektoren årlig bruker 840 GWh, tilsvarende 10 % av samlet kommunal energibruk og tilsvarende et utslipp av 156 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Samtidig har VA-sektoren pr. i dag et uutnyttet potensial for energiproduksjon, energigjenvinning og energisparing på anslagsvis over 1 TWh, jf. erfaringstall fra arbeidet i Norsk Vanns energinettverk.

Eksempel på tiltak for energisparing er bedre temperaturstyring på VA-anleggene og utskifting av pumper mv. som har mindre energibehov enn eksisterende. Ledningsnetttiltak nevnt i tidligere kapitler vil også ha en energisparingseffekt ved at mindre vannlekkasjer og mindre overvann vil kreve mindre strøm til vannbehandling, avløpsrensing og pumpe.

Tiltak og forutsetninger

- ◆ Det antas at investeringer i tiltak for energisparing, energiproduksjon og energigjenvinning vil være økonomisk lønnsomme i en tidshorisont frem til 2030, jf. også et nytt Enova-program fra februar 2013 med støtte til bl.a. ulønnsomme tiltak i VA-sektoren

4.5. Sikkerhet og sårbarhet

Vann av tilstrekkelig mengde og tilfredsstillende kvalitet er livsnødvendig og en forutsetning for både innbyggernes helse og velvære og samfunnets funksjonsevne. Avløpsvann utgjør en helse- og miljørisiko dersom det ikke borttransporteres og renses tilstrekkelig. Utilstrekkelig håndtering av overvann kan raskt ødelegge store verdier i et utbygd miljø.

Konsekvensene av svikt i VA-tjenestene er med andre ord store. Faktorer som må tas i betraktning når det gjelder sikkerhet ved VA-tjenestene er bl.a. et endret klima, risiko for sabotasje mot kritisk infrastruktur, økt avhengighet av andre infrastrukturer og hensynet til et stadig aldrende VA-system.

Selv for et VA-system i god stand finnes det hendelser en ikke kan gardere seg fullstendig mot. VA-sektoren har i dag krav i flere forskjellige regelverk til å gjennomføre ROS-analyser, iverksette tiltak for å styrke sikkerheten og til å ha en egnet beredskap. Hvor stor sikkerhet som skal oppnås, eller hvor stor sårbarhet som kan aksepteres, er ikke styrt direkte av regelverket, men er til syvende og sist ofte et økonomisk og politisk spørsmål.

Det ventes at utvikling i både trusselbilde, regelverk og politiske ambisjoner vil føre til behov for tiltak for en styrket sikkerhet og beredskap i VA-sektoren. Vi vil i det etterfølgende drøfte nærmere mulige tiltak og kostnader for vannforsyningssiden. Truslene og investeringsbehovene for avløpssystemene er allerede i hovedsak dekket i andre delkapitler.

4.5.1. Drikkevann

Vannverkens sikkerhets- og beredskapsnivå er regulert bl.a. gjennom drikkevannsforskriften og forskrift om krav til beredskapsplanlegging m/hjemmelslover. Vannverk er i utgangspunktet også omfattet av sikkerhetslovens bestemmelser, og det pågår i skrivende stund et arbeid i regi av helsemyndighetene for å avklare nærmere konsekvenser av dette regelverket. Det antas at det vil være behov for investeringer i tiltak for en økt sikkerhet og beredskap ved de fleste vannverk i Norge frem til 2030. Herunder forventes det en utbygging ved mange vannverk for å sikre større grad av tosidig vannforsyning og høydebassenger.

Tiltak og forutsetninger

- ◆ Tiltak for økt sikkerhet og beredskap ved vannverkene
- ◆ Utbedringstiltak på kritiske punkter på vanddistribusjonssystemet samt økt utbygging av tosidig vannforsyning og høydebassenger
- ◆ Estimert investering tar utgangspunkt i 5 % av gjenanskaffelsesverdien for vannbehandlingsanleggene, en rekke punkttiltak på ledningsnettet (2000 tiltak med snitt-

kostnad 1 mill. kr) samt økt forsyningssikkerhet i 50 kommuner (50 mill. kr per kommune)

Investeringsbehov: 6,3 mrd. kr, hvorav 8 % (0,5 mrd. kr) vil gjelde private anlegg.

4.5.2. Damsikkerhet

Dambrudd kan gi alvorlige konsekvenser nedstrøms, og det er derfor stilt strenge sikkerhetskrav til utforming, drift og vedlikehold. Disse sikkerhetskravene er regulert i damsikkerhetsforskriften. I siste versjon av forskriften, som ble gjort gjeldende fra 2010, er det stilt krav om fortløpende revurdering av sikkerhetsklasse, og nye flomberegninger er en del av denne revurderingen. Dette kan medføre at eldre dammer risikerer å måtte oppgraderes til en høyere sikkerhetsklasse, med tilhørende behov for investeringer.

Tiltak og forutsetninger

- ◆ Dammer fra før 1980 må trolig oppgraderes (ca. 60 % av totalt antall) (22), og dette er utgangspunktet for estimatet

Investeringsbehov: 4 mrd. kr, hvorav 5 % (0,2 mrd. kr) gjelder private anlegg.

4.6. Service- og samfunnskrav

4.6.1. Brukerkrav

Det antas at brukere av VA-tjenester vil ha stadig høyere forventninger til VA-tjenestenes kvalitet, stabilitet og servicenivå i perioden frem til 2030, i takt med fortsatt velstands- og kunnskapsutvikling. Dette gjelder også for sårbare kunder som helseinstitusjoner og næringsmiddelvirksomheter.

For å sikre en konstant leveranse av godt og sikkert drikkevann, er det i en tidshorisont frem til 2030 bl.a. behov for utvidet vannbehandling, oppgraderte reservevannkilder og etablering av alternative forsyningsmuligheter for en god del vannverk.

På avløpssiden kommer abonnentene i fremtiden i stadig mindre grad til å akseptere lukt fra avløpssystemet, tette avløp, skadedyr eller oversvømmelser i nærmiljøet eller i kjelleren. Det vil trolig ikke være aksept for hyppigere skader eller økt forurensning selv om det skyldes økt hyppighet av ekstremvær og store flomhendelser.

Det er sannsynlig at de som rammes av svikt i VA-tjenestene i økende grad kommer til å gå rettens vei. Allerede nå kjører forsikringsselskap og forbrukerorganisasjoner prinsipp-saker i rettssystemet, som får konsekvenser for ansvarsfordelingen mellom kommunen/VA-selskapet som leverandør av VA-tjenester og innbyggerne og næringslivet som brukere av VA-tjenester.

Tiltak og forutsetninger

- ◆ Tiltak som vil øke kvalitet og servicenivå på vann- og avløpstjenestene ligger allerede inne i øvrige delkapitler. Det antas ikke å være særskilte investeringskostnader utover det

4.6.2. Arbeidskraft og arbeidsmiljø

VA-sektoren står allerede i dag overfor store utfordringer når det gjelder tilgangen på kompetanse, med en aldrende VA-ingeniørstand og få nyutdannede. Særlig mindre kommuner har problemer med å rekruttere og beholde VA-kompetanse. For å overkomme mangel på kompetanse må bransjen satse på en økt rekruttering. Dette kan skje gjennom å øke bransjens synlighet og behov, samt å gjøre VA-yrkene mer attraktive for

unge. I dag konkurrerer VA-bransjen om personell med eksempelvis olje- og gassektoren og vannkraftsektoren, som begge er forbundet med høyere lønn.

Arbeidsmiljøkravene er spesielt høye på avløpssiden, hvor bl.a. hygieneforhold og gasser utgjør en risiko for medarbeiderne. Det antas at mange avløpsanlegg må investere i arbeidsmiljøtiltak i en tidshorisont frem til 2030.

Tiltak og forutsetninger

- ♣ Tiltak for økt rekruttering og statushøyning av VA-yrkene
- ♣ Tiltak for å innfri strengere krav til arbeidsmiljø og HMS
- ♣ Det antas at de 20 største kommunene/VA-selskapene benytter i snitt 200.000 kr årlig på rekrutteringstiltak (totalt 68 mill. kr), samt en investering i nye HMS-tiltak på 1 % av gjenanskaffelsesverdien for offentlige avløpsrenseanlegg (totalt 280 mill. kr)

Investeringsbehov: 350 mill. kr, som i det alt vesentlige gjelder offentlige anlegg.

4.6.3. Organisering

Det er usikkert om det vil komme en strukturreform i kommunesektoren, men det antas at økt grad av interkommunale samarbeidsløsninger vil bidra til styrket kompetanse og effektive løsninger. Det er innenfor rammen av dette prosjektet ikke mulig å gi noe anslag over tiltak og kostnader når det gjelder organisatoriske løsninger.

4.7. Ledningsfornyelse

Behovet for vedlikehold og fornyelse av vann- og avløpsledningene vil påvirke kommunenes og VA-selskapenes mulighet til å håndtere de øvrige utfordringer beskrevet i dette kapitlet. Mange, særlig mindre, kommuner har nok med daglig tjenesteproduksjon og håndtering av hendelser som oppstår, og har minimal kapasitet til å kunne satse på grundige tilstandsvurderinger og langsiktige fornyelsesplaner. Det kan også være motstand mot økning av VA-gebyret enkelte steder, noe som begrenser mulighetene for en satsing på fornyelse av ledningsnettet. I en del kommuner/VA-selskaper oppleves knapphet på arbeidskraft som en begrensende faktor i både kommunen/selskapet, hos rådgiverne deres og hos entreprenørene.

VA-anleggene blir mer og mer komplekse, og det er behov for mer systematiserte metoder for en helhetlig forvaltning av de verdier som finnes. I fremtiden kommer stadig flere kommuner og VA-selskap til å benytte seg av tilstandsdata, digitale verktøy for saneringsplanlegging, og stadig mer avanserte analysemodeller, som grunnlag for strategiske, bærekraftige og kostnadseffektive beslutninger. Eksempel på slike verktøy er kostnytte-modeller, risikoberegninger og multikriterieanalyser, hvor ulike interesser kan vektles mot hverandre.

Norsk Vann utarbeider i skrivende stund en veiledning for tilstandskartlegging og fornyelsesplanlegging for ledningsnettet. I tillegg pågår en rekke nasjonale og internasjonale arbeider og forskningsprosjekter rettet inn mot dette området. Formålet med saneringsmodeller og strategisk forvaltning er å kunne prioritere tiltak på en optimal måte, for derigjennom å oppnå effektivitetsgevinster på sikt. Begrensende for disse løsningene er tilgangen på gode grunnlagsdata.

Det er generelt viktig å komme over fra en reaktiv til en mer proaktiv og kunnskapsbasert forvaltning av VA-systemene.

Tiltak og forutsetninger

- ◆ Det er behov for strategisk planlegging og bedre beslutningsgrunnlag for fornyelse av vann- og avløpsledninger. Det er diskutert behov for en fornyelsestakt på i overkant av 1 % av ledningsnett per år. Men målrettede tiltak og utvikling av kunnskap og metoder etc. vil sannsynligvis bringe kostnaden lavere enn 1 % av gjenanskaffelsesverdien.
- ◆ Estimater bygger på en fornyelse av ledninger med utgangspunkt i gjenanskaffelsesverdien. Det forutsettes en årlig fornyelse på 1 %, der målrettede punkttiltak og metodeutvikling forutsettes å bringe kostnaden ned til det halve sett i forhold til full fornyelse/oppgraving. Det innebærer frem til 2030 17 år med en årlig kostnad på 4,7 mrd. kr.

Investeringsbehov: 80 mrd. kr, hvorav 30,4 mrd. kr gjelder private anlegg.

4.8. Samhandling med andre sektorer

VA-ledningsnett er i stor grad integrert med øvrig infrastruktur som veg, kraftledninger, fjernvarmeledninger og telekabler. Tiltak på VA-ledningsnett må samordnes mot øvrige sektorer som blir berørt, og generelt er oppgraving av veger en belastning for samfunnet forøvrig. Tiltak i regi av andre infrastructureiere vil kunne påvirke investeringsplanene for VA. Dette gjelder innenfor flere av de foregående kapitlene. Det pågår i skrivende stund en rekke arbeider i regi av «Samarbeidsforum for ledninger i grunnen», som ventelig vil sikre stadig større grad av samordning av ledningsarbeider.

Tiltak og forutsetninger

- ◆ Estimater bygger på at en god samordning med andre aktører vil effektivisere byggingen av VA-ledningsanlegg. Det er her anslått en effektiviseringsgevinst på 5 % av stipulert volum på 120 mrd. kr, som er en anslagsvis sum av offentlige gravetiltak for øvrig i dette kapitlet

Investeringsbehov: Dette innebærer en **besparelse på 6 mrd. kr**, som i det alt vesentlige gjelder offentlige anlegg.

4.9. Samlede investeringsbehov

Antatt investeringsbehov på grunn av nye forhold frem til 2030 er beheftet med stor usikkerhet. Innenfor rammene av dette prosjektet har det vært nødvendig å basere beregningene på overordnede drøftinger og enkle forutsetninger. Tallene må derfor brukes med varsomhet.

Oppsummert vil et estimert investeringsbehov for å komme **fra akseptabel 2012-standard til akseptabel 2030-standard** være på **290 mrd. kr**, hvorav offentlig andel er 186 mrd. kr og privat andel er 104 mrd. kr.

I samme periode vil det også være aktuelt å ta igjen etterslepet på **200 mrd. kr**, jf. kap. 3, hvorav offentlig andel er 124 mrd. kr og privat andel er 76 mrd. kr.

Totalt vil det være aktuelt med en investering på **490 mrd. kr i perioden frem til 2030**, hvorav offentlig andel er 310 mrd. kr og privat andel er 180 mrd. kr.

Dette viser at på tross av et stort oppgraderingsbehov i dag, ligger det også store investeringsbehov foran oss i tiden frem mot 2030. De «nye» investeringsbehovene er i størrelsesorden 45 % høyere enn dagens oppgraderingsbehov.

5. Veien videre

VA-sektoren har gunstige økonomiske rammevilkår ved at kommuner og kommunalt eide VA-selskaper kan kreve inn VA-gebyr til dekning av nødvendige kostnader for å utføre VA-tjenesten, jf. lov om kommunale vass- og avløpsanlegg, gebyrbestemmelsene i forurensningsforskriften samt retningslinjer for beregning av selvkost for kommunale betalingstjenester. De viktigste instrumentene for å sikre en kostnadseffektiv og korrekt bruk av midlene er politisk styring av gebyrutviklingen og kommunerevisjonens kontroll med bruk av midlene.

De lave gebyrene for VA-tjenestene viser at det trolig ikke har vært et overforbruk i VA-sektoren gjennom årene. En gjennomsnittlig husstand betalte i 2012 i underkant av 7000 kr i samlet VA-gebyr. Sammenliknet med eksempelvis strøm- eller telefonutgiftene for en husstand, som er tjenester med atskillig lavere infrastrukturkostnader, får man en indikasjon på at VA-sektoren har ligget lavt i investeringer.

Som vist i kap. 3 og 4, står mange kommuner og VA-selskap overfor et investeringsbehov, for å innfri regelverkets krav, sikre en bærekraftig fornyelsestakt for infrastrukturen og for å kunne møte utfordringer som klimaendringer og befolkningsvekst.

Samtidig er det en viktig erkjennelse at det har vært for lite fokus på økonomiske forhold i VA-sektoren. Både myndigheter, Norsk Vann, forskningsmiljøer og andre har hatt en tendens til å interessere seg for VA-tekniske problemstillinger på bekostning av ikke-tekniske forhold som organisering og økonomi. Denne rapporten er et bidrag til å øke oppmerksomheten om de økonomiske sidene ved vann- og avløpstjenestene.

Gjennom dette prosjektet er det avdekket en rekke behov og forbedringsmuligheter som vil gi økt kunnskap om økonomiske forhold i vann- og avløpssektoren og bidra til en mest mulig kostnadseffektiv produksjon av vann- og avløpstjenestene.

Styringsgruppen for prosjektet har drøftet behovene nærmere og har følgende betraktninger og anbefalinger om veien videre:

Samfunnsutviklingskomiteen i Norsk Vann bør overvåke utviklingen

Det er en rekke arbeider på gang som på sikt vil gi bedre økonomiske analyser og økonomiske verktøy i VA-sektoren. Prosjekter pågår bl.a. i regi av kommuner, VA-selskap, Norsk Vann, KS, forskningsmiljøer og andre. Samfunnsutviklingskomiteen i Norsk Vann bør overvåke de arbeider som er på gang og vurdere behovet for nye prosjekter innenfor Norsk Vanns prosjektsystem; om VA-sektorens økonomiske rammebetingelser, utfordringer, muligheter og verktøy.

Behov for bedre datagrunnlag

En hovedutfordring i dette prosjektet har vært å fremskaffe et godt nok datagrunnlag for nødvendige beregninger og estimater. Det har vært utfordringer med mangler i statistikken for VA-anleggene, og ikke minst har det blitt avdekket at nasjonal statistikk er svært mangelfull når det gjelder økonomiske forhold. De nasjonale rapporterings- og statistikk-systemene KOSTRA og VREG/MATS bør gjennomgås i lys av erfaringene fra dette prosjektet, med sikte på forbedringer.

Norsk Vanns måle- og vurderingssystem bedreVA bør videreutvikles på det økonomiske området

Det pågår i skrivende stund et arbeid for å planlegge videreutvikling av bedreVA. Dagens system i bedreVA for rapportering av gjennomførte investeringer og investeringsbehovet på kort og lang sikt, må videreutvikles i tilknytning til dette. Det er også nødvendig å styrke brukerveiledningen til kommuner og VA-selskap for deres arbeid med å vurdere og innrapportere investeringsbehovet på en kvalitetsmessig og enhetlig måte. Grunnlaget for bedre estimater av investeringsbehovet vil imidlertid være kommunene og selskape-

nes arbeid med hovedplaner og at planene har et tilstrekkelig langsiktig perspektiv (15-20 år). En del kommuner og VA-selskap har gode og langsiktige planer allerede, men langt ifra alle.

Behov for fortsatt ledningsnettfokus

Kostnadsestimatene i denne rapporten underbygger det som har vært en økende erkjennelse de senere årene både i bransjen selv og fra myndighetenes side: Det er viktig med økt oppmerksomhet om ledningsnettet, slik at man sikrer en kunnskapsbasert og bærekraftig forvaltning av det som utgjør hovedtyngden av VA-investeringene.

Det utgis stadig nye rapporter og veiledninger som skal bistå kommuner, VA-selskap, rådgivere, leverandører og entreprenører i arbeidet med ledningsnettet, og myndighetene har utviklet sine virkemidler til å gjelde også ledningsnettets funksjon.

Det er likevel ikke tvil om at det er en lang veg å gå før man kan si at det er tilfredsstillende kunnskap, forvaltning og funksjon når det gjelder distribusjonssystemet for vann og transportsystemet for avløp. Det er derfor fortsatt behov for at ledningsnettet har høy prioritet hos både myndigheter og i VA-bransjen i årene fremover.

Behov for økt interkommunalt samarbeid

Produksjonen av VA-tjenester har blitt stadig mer krevende i takt med strengere kvalitetskrav og kunnskaps- og teknologiutviklingen. En VA-organisasjon vil ha behov for kompetanse på en rekke områder dersom man skal kunne drive tjenesteproduksjonen i tråd med regelverkets mange krav, og til kundenes beste. En hensiktsmessig organisering av VA-sektoren er derfor en viktig faktor for en kostnadseffektiv og kompetansebasert produksjon av VA-tjenestene.

Vann- og avløpsorganiseringen i Norge følger i hovedsak kommunegrensene i og med at anleggene eies av den enkelte kommune og er styrt av bosetningsstrukturen. I tillegg er det enkelte regioner som har veietablerte samarbeidsløsninger i form av interkommunale VA-selskaper. Med dagens kommunestruktur er det et behov for økt interkommunalt samarbeid på vann- og avløpsfeltet fremover, for å kunne møte de store faglige utfordringene og investeringsbehovene i en situasjon med stadig mer kamp om fagressursene.

Myndighetene må ha fokus på økonomiske konsekvenser ved utvikling av regelverk og forvaltning

For at kommuner og VA-selskap skal kunne planlegge fremtidige VA-investeringer, har de behov for at myndighetene har et bevisst forhold til konsekvensene av nytt regelverk og at det er en forutsigbar forvaltning av regelverket. Ved utarbeidelse av regelverk skal myndighetene utrede økonomiske og administrative konsekvenser av regelverket, jf. «utredningsinstruksen» (FOR-2000-02-18-108). Erfaringene viser at statlige myndigheter primært har fokus på konsekvensene for statlige myndigheter – og i liten grad har gode analyser av hva som blir konsekvensene for berørte sektorer og virksomheter som omfattes av regelverket. Norsk Vann har gjentatte ganger kritisert myndighetene, når nytt regelverk for VA-sektoren har blitt innført uten en grundig analyse av økonomiske og administrative konsekvenser for kommuner og VA-selskap. Myndighetene må bli flinkere til å følge sin egen utredningsinstruks og til å lytte til VA-bransjen ved utredning av konsekvensene.

Når nytt VA-regelverk skal forvaltes i praksis, viser erfaringene at det oppstår en rekke spørsmålsstillinger for både forvaltningsmyndighet og VA-virksomhet. Det er viktig at forvaltningen av regelverket skjer på en enhetlig og forutsigbar måte. Det er også viktig å finne en hensiktsmessig balanse mellom hva som må være nasjonale, standardiserte krav og hva som skal overlates til lokalt skjønn. Et annet viktig aspekt er ansvarsfordeling mellom myndighet og VA-virksomhet ved evt. svikt i VA-tjenestene, jf. utvikling i rettspraksis og forvaltningspraksis. Det er behov for en nærmere avklaring av hva som

er nasjonale minstekrav til kvalitet og sikkerhet på VA-området og hva som overlates til kommuner og VA-selskap å beslutte ambisjonsnivå for.

Behov for en kostnadseffektiv bruk av VA-gebyrene

Med de store investeringsbehovene VA-bransjen står overfor, er det mye å hente på en kompetent og fremtidsrettet planlegging og gjennomføring av investeringene. Det er derfor et tankekors at VA-bransjen i dag bruker minimalt med ressurser på FoU for å utvikle kunnskap og teknologi, sett i forhold til FoU-innsatsen i sammenliknbare bransjer og naboland. Likeledes brukes det minimalt på rekrutteringstiltak for å få tak i kompetent arbeidskraft.

Det er ikke tvil om at en økt satsing på FoU og rekruttering vil gi en bedre og billigere VA-tjeneste i årene fremover. Erfaringen er imidlertid at et fåtall kommuner og VA-selskap bruker ressurser på FoU og rekruttering i dag. En viktig årsak til dette er at det er usikkerhet om slike kostnader kan inngå i grunnlaget for beregning av selvkost. Det anbefales at de to gebyrmyndighetene Miljøverndepartementet og Kommunal- og regionaldepartementet tydeliggjør at det er anledning til å bruke en viss andel av VA-gebyret til FoU- og rekrutteringstiltak. Det vil være et svært effektivt virkemiddel for å få en kostnadseffektiv bruk av VA-gebyrene i årene fremover.

Behov for videre utvikling av beregningsmetodikk

I og med at det er registrert et økt behov for økonomiske makrotall for VA-sektoren, anbefales det at denne rapporten revideres med en viss frekvens. Etterhvert som data-grunnlaget og nasjonal statistikk forbedres, vil også presisjonsnivået i rapporten forbedres. Det bør på sikt drøftes om en omforent metodikk og nasjonal statistikk helt eller delvis kan erstatte behovet for rapporten.

For å øke nytteverdien av denne rapporten for kommunene og VA-selskapene, hadde det vært ønskelig å få testet ut metodikken for beregning av gjenanskaffelsesverdi, som er benyttet i kapittel 2 og vedlegg 1, på et utvalg kommuner og selskaper.

Det hadde også vært ønskelig å komme lenger i utviklingen av et nasjonalt verktøy for beregning av langsiktig investeringsbehov for bransjen som helhet og for den enkelte kommune og VA-selskap. En del kommuner og VA-selskap har utarbeidet eller har under utvikling hovedplaner/investeringsplaner med lang tidshorisont, der investeringsbehov er beregnet på bakgrunn av ulike scenarier og prognoser. Det vil for Norsk Vann være interessant å trekke veksler på erfaringene med langsiktige hovedplaner/investeringsplaner som utvikles lokalt og regionalt, med sikte på å videreutvikle en nasjonal metodikk for estimering av fremtidig investeringsbehov i VA-bransjen.

6. Referanser

1. KOSTRA. Kommunalt avløp, 2011. [Internett] [Sisert: 21. juni 2012.] http://www.ssb.no/var_kostr/.
2. VREG. MATS-VREG 2011. 5 Behandlingsanlegg hovedprosesser. [Internett] 2011. [Sisert: 21. juni 2012.] http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5631:0:15,2873:1:0:0:::0:0.
3. Konkurrence- og forbrugerstyrelsen. Pris- og levetidskatalog. Tilsyn. [Internett] 26. februar 2010. [Sisert: 26. september 2012.] <http://www.kfst.dk/tilsyn/pris-og-levetidskatalog/>.
4. Finsrud, Roar. Gjenanskaffelseskostnader for norske vann- og avløpsanlegg. Hamar: Norsk Vann, 2004. Rapport 130/2003.
5. bedreVA. Supplerende informasjon om investeringsbehov, regneark oversendt fra May Rostad. s.l.: Norsk Vann, 2012.
6. Berge, Gisle. SSB. 2012.
7. VREG. MATS-VREG 2011 2 Transportsystem. [Internett] 2011. [Sisert: 21. juni 2012.] http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5631:0:15,2873:1:0:0:::0:0.
8. Brunborg, Helge, Texmon, Inger og Tønnessen, Marianne. Befolkningsframskrivninger 2012-2100: Resultater. [Internett] 2012. <http://www.ssb.no/emner/08/05/10/oa/201204/brunborg3.pdf>.
9. Magnussen, Kristin og Nygaard Holen, Silje. Vannforskriftens økonomiske konsekvenser for kommunesektoren og avløpsanleggene. Hamar: Norsk Vann, 2011. Rapport B15/2011.
10. Larsen, Hogne Nersund. Energianalyse av den kommunale VA-sektoren. Trondheim: MiSA, 2011. Rapport 04/2011.
11. Norsk Vann. Tilstandsvurdering av kommunale vann- og avløpstjenester. Hamar: Norsk Vann, 2012.
12. Store anskaffelser i VA-sektoren. Norsk Vann. Hamar : Norsk Vann, 2012.
13. Kommuner. Spørreskjema. 2012.
14. KOSTRA. Reviderte nøkkeltall og grunnlagsdata. [Internett] [Sisert: 15. juni 2012.] <http://www.ssb.no/kostra/>.
15. KOSTRA. 5.2 Frafallsfeil og 5.4 Andre feil. Om statistikken. [Internett] [Sisert: 21 Juni 2012.] http://www.ssb.no/var_kostr/om.html.
16. VREG. MATS-VREG 2011. 7 Inntakspunkt. [Internett] 2011. [Sisert: 21. juni 2012.] http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5631:0:15,2873:1:0:0:::0:0.
17. Statistisk sentralbyrå. Beregnet folkemengde 1. januar 2012 og beregnet folkevekst i 2011. Fylker og kommuner. [Internett] 2011. [Sisert: 5. oktober 2012.] <http://www.ssb.no/folkber/tab-2011-12-15-01.html>.
18. KOSTRA. Statistikkbanken. [Internett] Statistisk sentralbyrå, 2011. [Sisert: 5. oktober 2012.] http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selectvarval/define.asp&Tabellid=05457.
19. Statistisk sentralbyrå. Eksisterende bygningsmasse. Alle bygg, etter bygningstype, tid og statistikkvariabel. [Internett] Statistisk sentralbyrå, 2011. [Sisert: 5. oktober 2012.] http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?Productid=10.09&PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/MenuSelf.asp&SubjectCode=10.
20. Statens forurensningstilsyn (Klif). Veiledning ved dimensjonering av avløpsledninger, TA-550. 1979.
21. Sterner Aquatech. 8. oktober 2012.
22. NVE. 11. juli 2012.

23. Statistisk sentralbyrå. Byggjekostnadsindeks for rørleggjararbeid i kontor- og forretningsbygg. 2000=100. [Internett] 2011. [Sitert: 11. oktober 2012.] <http://www.ssb.no/bkiror/tab-2012-10-12-01.html>.
24. Konsulent. Erfaringstall. 2012.
25. Fjertorp, Jonas. Befolkningsførendringer - vilka blir de redovisade ekonomiska effekterna i avgiftsfinansierade kommunaltekniska verksamheter? Lund: Lunds universitet, 2012. Rapport nr. 202.
26. Wiberg, Niklas. Strategisk förnyelseplanering av VA-nät, 3 delrapporter klara. Förnyelsebehov_Vattenledningar_4_2.xls og Förnyelsebehov Avloppsledningar 4_3.xls. [Internett] 2010. <http://www.svensktvatten.se/Vattentjanster/Rornat/Strategisk-fornelseplanering-av-VA-nat/>.
27. RIF. State of the Nation. Rapport 2010.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Beregning av gjenanskaffelsesverdi

	Gjenanskaffelseskostnader mrd. kr	Kostnadsandel %
TOTAL VANN OG AVLØP	1053	100 %
Kilder	15	1 %
Behandlings- og renseanlegg (eksklusive kilder)	97	9 %
Behandlings- og renseanlegg (inklusive kilder)	112	11 %
Distribusjons- og transportanlegg	941	89 %
TOTAL VANN	495	47 %
Kilder	15	3 %
Behandlingsanlegg (eksklusive kilder)	35	7 %
Behandlingsanlegg (inklusive kilder)	50	10 %
Distribusjonsanlegg	445	90 %
TOTAL AVLØP	558	53 %
Renseanlegg	62	11 %
Transportanlegg	496	89 %

REFERANSER				NGU
1	VREG-Inntakspunkt	13		
2	Erfaringstall fra konsulenter	14		http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=t rue&PLanguage=0&tilside=selectvarval/define.asp&Tabellid=05251
3	Erfaringstall fra kommuner/VA-selskap	15		MFT Miljø- og Fluidteknikk AS, per e-mail 2012-11-29 (Lars Aaby)
4	KOSTRA	16		http://www.ssb.no/emner/01/04/20/avlut/
5	SSB Innbyggere	17		http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=t rue&PLanguage=0&tilside=selectvarval/define.asp&Tabellid=05273
6	VREG-Transportsystemer	18		http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=t rue&PLanguage=0&tilside=selectvarval/define.asp&Tabellid=05279
7	SSB, Boliger, etter region, bygningstype, tid og statistikkvariabel	19		Norsk Brønnboring, per telefon 2013-01-10 (Pål Helseth)
8	Veiledning ved dimensjonering av avløpsledninger, Statens foruren- singstilsyn, TA-550, 1979	20		http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=t rue&PLanguage=0&tilside=selectvarval/define.asp&Tabellid=05273
9	Dansk prisliste	21		http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=t rue&PLanguage=0&tilside=selectvarval/define.asp&Tabellid=05273
10	VREG-Behandlingsanlegg	22		FHI, per telefon 2013-01-11 (Jens Erik Pettersen)
11	Sterner Aqua Tech, per telefon 2012-10-08	23		Undersøkelse av gjennomsnittlig stikkledningslengde for Drammens- regionen v/Glittrevannverket
12	NVE, per e-mail 2012-11-27 (Lars Grøttå)			

Vedlegg 1 – Beregnet gjenanskaffelsesverdi

VANN						
Kilder	Verdi	Enhet	Referanse			Kommentar
Gjennomsnittlig lengde overføringsledning	200	m	2			
Gjennomsnittlig pris per meter	20000	kr/m	2			
Grunnvannsbrønner	1377	stk.	1			Inkluderer kategoriene borebrønn i fjell og i løsmasse, overflatebrønn, kildeutspring og uspesifisert. Kostnaden inkluderer inntaksanlegg og sikring.
Andel private brønner mht. anlegg	0,40	-	1			"Eierform"
Andel private brønner mht. mengde	0,05	-	1			"Eierform"
Gjennomsnittlig størrelse	83769	m3	1			Uttaksmengde fra årlig rapport, korrigert
Gjennomsnittlig pris per brønn	400000	kr/anlegg	2,9			
Total kostnad grunnvannsbrønner	6059	mill. kr	B			
Overflatevann	981	stk.	1			Inkluderer kategoriene elv/bekk, innsjø, regn og åpent hav. Kostnaden inkluderer inntaksanlegg og sikring.
Andel private overflatevann mht. anlegg	0,34		1			"Eierform"
Andel private overflatevann mht. mengde	0,05		1			"Eierform"
Gjennomsnittlig størrelse overflatevann	892922	m3	1			Uttaksmengde fra årlig rapport, korrigert
Gjennomsnittlig pris per overflatevann	400000	kr/anlegg	2,9			
Total kostnad overflatevann	4316	mill. kr	B			
Dammer	659	stk.	12			Samsvarer omtrent med antallet innsjøer registrert i VREG (her inkludert i kategoriene overflatevann): 622 stk.
Andel private dammer mht. anlegg	0,32	-	1			"Eierform" (for innsjøer)
Andel private dammer mht. mengde	0,05		1			"Eierform" (for innsjøer)
Gjennomsnittlig pris per dam	7	mill. kr/anlegg	2			Priset er vektet utfra type dam (antall/pris i mill. kr): mur (268/8), betong (217/8), jord (71/1), stein (80/4), tre (4/1), annet (19/2)
Total kostnad dammer	4313	mill. kr	B			
Total kostnad kilder	14688	mill. kr	B			
Behandlingsanlegg						Kommentar
Antall anlegg > 50 personer	1723	stk.	10			"Vannforsyningsystem", 2011
Andel private anlegg mht. antall	0,35	-	10			"Eierform", 2011
Andel private anlegg mht. mengde (m3/døgn)	0,08	-	10			"Eierform", 2011
Store anlegg	22	stk.	10			Anlegg med dimensjonerende vannmengde > =50000 m3/døgn
Gjennomsnittlig dimensjonerende vannmengde	195219	m3/døgn	10			

Vedlegg 1 – Beregnet gjenanskaffelsesverdi

Pris	$456,93 * \ln(\frac{m3}{døgn}) - 4777$	$kr=f(q)$	2	Kostnadskurve basert på kostnader for store anlegg (pris vs. dimensjonerende vannmengde)
Total kostnad store anlegg				
Gjennomsnittlig kostnad	12829	mill. kr	B	Sum kostnad per anlegg
	583	mill. kr/anlegg	B	For orientering (ikke brukt i beregninger)
Mellomstore anlegg	175	stk.	10	Anlegg med dimensjonerende vannmengde <50000 m3/døgn
Gjennomsnittlig dimensjonerende vannmengde	14860	m3/døgn	10	
Pris	$0,0682 * (\frac{m3}{døgn})^{0,7}$	$kr=f(q)$	2	Kostnadskurve basert på kostnader for mellomstore anlegg (pris vs. dimensjonerende vannmengde)
Total kostnad mellomstore anlegg				
Gjennomsnittlig kostnad	9480	mill. kr	B	Sum kostnad per anlegg
	54	mill. kr/anlegg	B	For orientering (ikke brukt i beregninger)
Små anlegg	1526	stk.	10	Anlegg med dimensjonerende vannmengde <5000 m3/døgn. Det er antatt at alle anlegg som mangler informasjon om dimensjonerende vannmengde (400 stk.) er små anlegg, med den gjennomsnittlig dimensjonerende vannmengden for små anlegg.
Gjennomsnittlig dimensjonerende vannmengde	1164	m3/døgn	10	
Pris	$1,3364 * (\frac{m3}{døgn})^{0,1}$	$kr=f(q)$	2	Kostnadskurve basert på kostnader for små anlegg (pris vs. dimensjonerende vannmengde)
	981			
Total kostnad små anlegg				
Gjennomsnittlig kostnad	7762	mill. kr	B	Sum kostnad per anlegg
	5	mill. kr/anlegg	B	For orientering (ikke brukt i beregninger)
Total kostnad behandlingsanlegg				
	30070	mill. kr	B	
Anlegg for enkelthus / husgrupper				
Verdi		Enhet	Referanse	Kommentar
Antall innbyggere som ikke er tilknyttet vannverk > 50 personer	597 806	stk.	22	2011
Antall innbyggere per anlegg	6	stk./anlegg	2	
Antall anlegg	99634			I 2011 var 2226 grunnvannsbrønner registrert for drikkevannsmål (ref. 13). Det er antatt at disse inngår i denne kategori og at det foreligger en underrapportering av private brønner.
Pris per anlegg	50000	kr/anlegg	19	Kostnaden for et anlegg for enkelthus/husgrupper estimeres med kostnaden for en grunnvannsbrønn
Total kostnad	4982	mill. kr	B	
Ledninger				
Verdi		Enhet	Referanse	Kommentar
Lengde hele ledningsnett	43869419	m	4	"Lengde ledningsnett totalt", 2011

Vedlegg 1 – Beregnet gjenanskaffelsesverdi

Kostnadspåslag > 500 mm	1,5	x pris per meter	2	
Andel kulverter av hele ledningsnett	0,001	-	2,3	
Lengde kulvert	43869			
Pris per meter kulvert	40000	kr/m	2	
Total kostnad kulverter	1429	mill. kr	B	
Andel tunneler av hele ledningsnett	0,002	-	2,3	
Lengde tunnel	87739			
Pris per meter tunnel	40000	kr/m	2	
Total kostnad tunneler	2857	mill. kr	B	
Andel sjøledninger av hele ledningsnett	0,005	-	2,3	
Lengde sjøledning	219347			
Pris per meter sjøledning	10000	kr/m	2	
Total kostnad sjøledninger	1786	mill. kr	B	
Lengde større kommuner	4334879	m	4	"Lengde ledningsnett totalt", 2011, kommuner med flere enn 100 000 innbyggere.
Andel av hele ledningsnett i større kommuner	0,10		B	
Andel rør > 500 mm i større kommuner	0,2	-	2,3	
Pris per meter i større kommuner	7500	kr/m	2,3	I enhetsprisen er det tatt hensyn til at andel av ledningene ligger i fellesgrøft
Total kostnad større kommuner	35477	mill. kr	B	
Lengde middelstore kommuner	16519380	m	4	"Lengde ledningsnett totalt", 2011, kommuner med mellom 15 000 og 100 000 innbyggere.
Andel av hele ledningsnett i middelstore kommuner	0,38		B	
Andel rør 500 mm i middelstore kommuner	0,1	-	2,3	
Pris per meter i middelstore kommuner	6000	kr/m	2,3	I enhetsprisen er det tatt hensyn til at andel av ledningene ligger i fellesgrøft
Total kostnad middelstore kommuner	103240	mill. kr	B	
Lengde små kommuner	23015160	m	4	"Lengde ledningsnett totalt", 2011, kommuner med færre enn 15 000 innbyggere.
Andel av hele ledningsnett i små kommuner	0,52		B	
Andel rør > 500 mm i små kommuner	0,01	-	2,3	
Pris per meter i små kommuner	4500	kr/m	2,3	I enhetsprisen er det tatt hensyn til at andel av ledningene ligger i fellesgrøft
Total kostnad små kommuner	103253	mill. kr	B	
Total kostnad ledningsnett	248041	mill. kr	B	

Vedlegg 1 – Beregnet gjenanskaffelsesverdi

	Verdi	Enhet	Referanse	Kommentar
Stikkledning				
Antall bygg	3582415	stk.	7	Inkluderer boligbygg og andre typer bygg, da det er antatt at alle typer bygg har behov for VA
Gjennomsnittlig lengde stikkledning per bygg	25	m/stk.	2, 23	
Pris per meter	2000	kr/m	2	I enhetsprisen er det tatt hensyn til at andel av ledningene ligger i fellesgrøft
Total kostnad	179121	mill. kr	B	
Pumpestasjoner				
Antall pumpestasjoner	3577	stk.	6	Kommentar
Gjennomsnittlig størrelse pumpestasjoner	15		2,3	Antall trykkøkningsstasjoner, korrigert
Pris per pumpestasjon	300000	kr/stk.	2	
Total kostnad	10731	mill. kr	B	
Høydebassenger				
Volume høydebassenger	3398009	m3	6	Kommentar
Pris per volum	2000	kr/m3	2	Total magasinivolum lukkede basseng (m3), korrigert
Total kostnad	6796	mill. kr	B	
AVLØP				
Ledninger				
Lengde separat spillvannnett + fellesledninger	35714196	m	4	Kommentar
Lengde separat overvannsnett	15318509		4	"Lengde separat spillvannsnett + felles spill- og overvann", 2011
Kostnadspåslag før rør > 1000 mm	1,5	x pris per meter	2,3	"Antall meter separat overvannsnett", 2011
Andel kulverter av hele ledningsnett	0,001	-	2,3	
Pris per meter kulvert	40000	kr/m	2	
Total kostnad kulverter	1429	mill. kr	B	
Andel tunneler av hele ledningsnett	0,002	-	2,3	
Pris per meter tunnel	40000	kr/m	2	
Total kostnad tunneler	2857	mill. kr	B	
Andel sjøledning av hele ledningsnett	0,005	-	2,3	
Pris per meter sjøledning	10000	kr/m	2	
Total kostnad sjøledninger	1786	mill. kr	B	

Vedlegg 1 – Beregnet gjenanskaffelsesverdi

Lengde separat spillvannsnett + fellesledninger, større kommuner	4047453	m		4	"Lengde separat spillvannsnett + felles spill- og overvann", 2011, kommuner med flere enn 100 000 innbyggere
Lengde separat overvannsnett, større kommuner	2188141	m		4	"Antall meter separat overvannsnett", 2011, kommuner med flere enn 100 000 innbyggere
Total avløpsledningslengde, større kommuner	6235594	m			
Andel av hele ledningsnett i større kommuner	0,12			B	
Andel rør > 1000 mm i større kommuner	0,1	-		2,3	
Pris per meter i større kommuner	7500	kr/m		2,3	I enhetsprisen er det tatt hensyn til at andel av ledningene ligger i fellesgrøft
Total kostnad større kommuner	48712	mill. kr		B	
Lengde separat spillvannsnett + fellesledninger, middelstore kommuner	14619886	m		4	"Lengde separat spillvannsnett + felles spill- og overvann", 2011, kommuner med mellom 15 000 og 100 000 innbyggere
Lengde separat overvannsnett, middelstore kommuner	7633539	m		4	"Antall meter separat overvannsnett", 2011, kommuner med flere enn 100 000 innbyggere
Total avløpsledningslengde, middelstore kommuner	22253425	m			
Andel av hele ledningsnett i middelstore kommuner	0,44			B	
Andel rør > 1000 mm i middelstore kommuner	0,1	-		2,3	
Pris per meter i middelstore kommuner	6000	kr/m		2,3	I enhetsprisen er det tatt hensyn til at andel av ledningene ligger i fellesgrøft
Total kostnad middelstore kommuner	139075	mill. kr		B	
Lengde separat spillvannsnett + fellesledninger, små kommuner	17046857	m		4	"Lengde separat spillvannsnett + felles spill- og overvann", 2011, kommuner med færre enn 15 000 innbyggere
Lengde separat overvannsnett, små kommuner	5496829	m		4	"Antall meter separat overvannsnett", 2011, kommuner med flere enn 100 000 innbyggere
Total avløpsledningslengde, små kommuner	22543686	m			
Andel av hele ledningsnett i små kommuner	0,44			B	
Andel rør > 1000 mm i små kommuner	0,05	-		2,3	
Pris per meter i små kommuner	4500	kr/m		2,3	I enhetsprisen er det tatt hensyn til at andel av ledningene ligger i fellesgrøft
Total kostnad små kommuner	103151	mill. kr		B	
Total kostnad ledningsnett	297010	mill. kr		B	
Stikkledninger	Verdi	Enhet		Referanse	Kommentar
Antall bygg	3582415	stk.		7	Inkluderer boligbygg og andre typer bygg, da det er antatt at alle typer bygg har behov for VA

Vedlegg 1 – Beregnet gjenanskaffelsesverdi

Gjennomsnittlig lengde stikkledning per bygg	25	m	2, 23	
Pris per meter	2000	kr/m	2	I enhetsprisen er det tatt hensyn til at andel av ledningene ligger i fellesgrøft
Total kostnad	179121	mill. kr	B	
Overløp				
Verdi		Enheter	Referanse	Kommentar
Antall overløp	3134	stk.	4	Antall regnvannsoverløp i fellessystemet, 2011, Landet
Pris per overløp	400000	kr/stk.	15	
Total kostnad	1254	mill. kr	B	
Pumpestasjoner				
Verdi		Enheter	Referanse	Kommentar
Antall pumpestasjoner	9044	stk.	4	Antall pumpestasjoner i fellessystemet, 2011, Landet
Gjennomsnittlig størrelse pumpestasjoner	45	l/s	2,3	
Pris per pumpestasjon	2000000	kr/stk.	2	
Total kostnad	18088	mill. kr	B	
Fordrøyningsmagasin/infiltrasjonsanlegg				
Verdi		Enheter	Referanse	Kommentar
Antall fordøringsmagasin/infiltrasjonsanlegg	1000	stk.	5	Det er antatt at store og middelstore kommuner har 100 anlegg og at små kommuner har 0 anlegg
Andel private anlegg	0,95	-	2	
Gjennomsnittlig volum fordøringsmagasin	12,5	m3	2	Rørdimensjon 1000 mm, lengde 50 m
Pris	200000	kr/anlegg	2	
Total kostnad	200	mill. kr	B	
Renseanlegg				
Verdi		Enheter	Referanse	Kommentar
Antall anlegg	2 704	stk.	14	Avløpsanlegg 50 pe eller mer, "Totalt - alle typer anlegg", 2011, Landet
Antall innbyggere tilknyttet avløpsanlegg	4135737	pe	17	Avløpsanlegg 50 pe eller mer, "Totalt - alle typer anlegg", 2011, Landet
Andel kommunale anlegg	0,81	pe	16	"Kommunal etat/enhet" + "Interkommunalt samarbeid m/særregnskap" + "Kommunalt foretak (KF)" + "Interkommunalt selskap (IKS)" + "Kommunalt aksjeselskap" + "Kommunalt eid lag, stiftelse etc. (BA, DA, FLI, STI)"
Andel private anlegg	0,19	-	16	"Privat AS, BA, lag, stiftelse, statlig etc." + "Ukjent"
Antall innbyggere tilknyttet anlegg med kjemisk rensing	1 609 099	pe	17	"Kjemisk", 2011
Antall anlegg	244	stk.	14	"Kjemisk", 2011
Gjennomsnittlig antall innbyggere per anlegg	6595	pe/anlegg	B	
Pris	51587*(pe) ^0,75*2/3	kr=f(pe)	2	Det er antatt at denne type anlegg koster 2/3 av priset av anlegg med biologisk-kjemisk rensing
Total kostnad anlegg med kjemisk	5992	mill. kr	B	

Vedlegg 1 – Beregnet gjenanskaffelsesverdi

rensing						
Antall innbyggere tilknyttet anlegg med biologisk-kjemisk rensing	1 406 561	pe		17		"Biologisk" + "Kjemisk-biologisk", 2011
Antall anlegg	434	stk.		14		"Biologisk" + "Kjemisk-biologisk", 2011
Gjennomsnittlig antall innbyggere	3241	pe		B		
Pris	51587*(pe) ^0.75	kr=f(pe)		2		
Total kostnad anlegg med biologisk-kjemisk rensing	9402	mill. kr		B		
Antall innbyggere tilknyttet anlegg med mekanisk, naturbasert eller annen rensing	940 981	pe		17		"Mekanisk" + "Annet renseprinsipp", 2011
Antall anlegg	1550	stk.		14		"Mekanisk" + "Annet renseprinsipp", 2011
Gjennomsnittlig antall innbyggere	607	pe		B		
Pris	530*(pe)+2 E6	kr=f(pe)		2		
Total kostnad anlegg med mekanisk, naturbasert eller annen rensing	3599	mill. kr		B		
Anleggskostnader rensing	18 993	mill. kr		B		Funksjon av renseanlegg
Prosent kostnad for slambehandling	20	%		2		
Total kostnad slambehandling	3799	mill. kr		B		
Total kostnad renseanlegg	22791	mill. kr		B		
Utslipp resipient	Verdi	Enhet		Referanse		Kommentar
Antall utslipp fra renseanlegg	2704	stk.		14		Det er antatt et utslipp per behandlingsanlegg
Antall anlegg med urensede utslipp	476	stk.		14		"Direkte utslipp", 2011
Gjennomsnittlig lengde utløpsledning	200	m		2		
Pris per meter utløpsledning	8000	kr/m		2		
Total kostnad	5088	mill. kr		B		
Anlegg for enkelthus / husgrupper	Verdi	Enhet		Referanse		Kommentar
Antall anlegg < 50 pe	338 614	stk.		20		Små avløpsanlegg (< 50 pe), "Totalt - alle typer anlegg", 2011, Landet
Antall innbyggere tilknyttet avløpsanlegg < 50 pe	794 138	pe		21		
Pris per anlegg	100000	kr/anlegg		2		
Total kostnad	33861	mill. kr		B		

Vedlegg 2 – Vurderingskategorier og -kriterier i bedreVA

Vurderingskategorier og -kriterier for vanntjenester i bedreVA					
Kategori	Hygienisk betryggende vann	Bruksmessig vannkvalitet	Leveringsstabilitet	Alternativ forsyning	Ledningsnettets funksjon
Vekting i kvalitetsindeks	0,4	0,15	0,15	0,1	0,2
Kriterier God	100 % av innbyggerne tilknyttet den kommunale vannforsyningen har hygienisk betryggende drikkevann. Vann-forsyningen er beskyttet mot forurensning i kilde/ nedbørfelt og gjennom vannbehandling-en og har dokumentert god hygienisk kvalitet.	100 % av innbyggerne tilknyttet har god bruksmessig kvalitet. Kravene til pH og farge er tilfredsstillt.	Ikke planlagte avbrudd i trykkvannsforsyningen er < 0,5 timer i snitt pr. innbygger pr. år og totale avbrudd er < 1,0 time i snitt.	100 % av innbyggerne, som får vann fra vannverk > 1000 innbyggere, har gode alternative forsyningensmuligheter som kan levere i inntil 3 måneder.	Beregnet vanntap er < 20 % av den totale vannmengden som er produsert og levert på distribusjonsnettet.
Kriterier Dårlig	> 10 % av innbyggerne tilknyttet eller > 1000 personer har ikke hygienisk betryggende drikkevann. Beskyttelsen mot forurensninger i kilde, nedbørfelt og/eller vannbehandling er for dårlig og/eller det er målt tarmbakterier i flere prøver på nettet.	> 25 % av innbyggerne tilknyttet eller > 5000 personer har dårlig bruksmessig vannkvalitet. Kravene til pH og/eller farge overholdes stort sett ikke over året.	Ikke planlagte avbrudd i trykkvannsforsyningen er > 1,0 time pr. innbygger i gjennomsnitt pr. år.	> 25 % av innbyggerne eller > 5000 personer, som får vann fra vannverk > 1000 innbyggere, har ingen alternativ forsyningensmulighet eller at den alternativ forsyningen har for dårlig kvalitet.	< 0,5 % av det totale ledningsnettet blir fornyet i året (beregnet som gjennomsnittet for de siste tre årene) og beregnet vanntap er > 40 % eller antall lekkasjereparasjoner på nettet er > 0,10 pr. km, år.
Kriterier Mangelfull	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig

Vedlegg 2 – Vurderingskriterier i BedreVA

Vurderingskategorier og -kriterier for avløpstjenester i bedreVA					
Kategori	Overholdelse av gjeldende rensekrav i rapportåret	Tilknytning godkjente utslipp	Kvalitet og bruk av slam	Utslipp fra overløp på nettet	Ledningsnettets funksjon
Vekting i kvalitetsindeks	0,4	0,1	0,1	0,2	0,2
Kriterier God	100 % av innbyggerne tilknyttet den kommunale avløpstjenesten er tilknyttet renseanlegg som overholder alle gjeldende rensekrav i 2011.	> 98 % av innbyggerne i rensedistriktene er tilknyttet spillvannsnettet og blir rensert i renseanlegg med riktig type renseprosess iht. krav som kommunen må oppfylle senest innen 2015.	> 90 % av årsproduksjonen av slam er disponert i snitt siste tre år og 100 % av årets slamproduksjon tilfredsstiller minst kvalitetsklasse III i gjødselvareforskriften.	< 5 % av forurensningsproduksjonen tilknyttet avløpsnettet målt som BOPe, slippes ut i regnvannsoverløp og nødoverløp på nettet.	Antall kloakkstopper er < 0,05 pr. km ledning pr. år og antall kjelleroversvømmelser er < 0,10 pr. 1000 innbygger tilknyttet pr. år. Kun kjelleroversvømmelser der kommunen er erstatningspliktig inngår i antallet.
Kriterier Dårlig	Rensekrav: > 10 % av innbyggerne tilknyttet eller > 1000 innbyggerne er tilknyttet renseanlegg som ikke overholder gjeldende rensekrav i 2011.	< 95 % av innbyggerne i rensedistriktene er tilknyttet spillvannsnettet og renseanlegg med riktig type renseprosess iht. krav som kommunen må oppfylle senest innen 2015.	< 50 % av årsproduksjonen av slam er disponert i snitt siste tre år og < 90 % av slammet tilfredsstiller kvalitetsklasse III eller at > 10 % av årsproduksjonen er deponert.	> 15 % av forurensningsproduksjonen tilknyttet avløpsnettet målt som BOPe, slippes ut i regnvannsoverløp og nødoverløp på nettet, eller manglende dokumentasjon.	< 0,5 % av det totale ledningsnettet blir fornyet i året (beregnet som gjennomsnittet for de siste tre årene) og antall kloakkstopper er > 0,20 pr. km, år eller antall kjelleroversvømmelser er > 0,30 pr 1000 innbygger, år.
Kriterier Mangelfull	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig	Standard som ligger mellom kriteriene for God og Dårlig

Vedlegg 3 – Beregninger kapittel 3*Investeringsbehov beregnet utfra kommunenes innrapportering i bedreVA (5)*

	Enhet	Store kommuner	Middelstore kommuner	Små kommuner	Total
Vann					
Antall kommuner som deltar i bedreVA	stk.	5	39	4	48
Investeringsbehov for å nå god standard iht. kriteriene i bedreVA, middelerverdi	mill. kr	840	118	24	
Antall kommuner som middelerverdien baseres på	stk.	4	33	3	40
Antall kommuner nasjonalt nivå	stk.	5	65	360	430
Skaleringsfaktor - nasjonalt nivå sammenlignet med bedreVA-kommuner	-	0,90	0,90	0,90	
Totalt investeringsbehov for å nå god standard på nasjonalt nivå	mill. kr	4668	8533	9420	22622
Behandlingsanlegg	mill. kr	3218	2248	5625	11092
Ledningsanlegg	mill. kr	1450	6285	3795	11530
Oppskalering investeringsbehov til 2030	mill. kr	22175	40533	44745	107453
Avløp					
Antall kommuner som deltar i bedreVA	stk.	5	39	4	48
Investeringsbehov for å nå god standard iht. kriteriene i bedreVA, middelerverdi	mill. kr	873	139	19	
Antall kommuner som middelerverdien baseres på	stk.	3	28	3	34
Antall kommuner nasjonalt nivå	stk.	5	65	360	430
Skaleringsfaktor - nasjonalt nivå sammenlignet med bedreVA-kommuner	-	0,90	0,90	0,90	
Totalt investeringsbehov for å nå god standard på nasjonalt nivå	mill. kr	4851	10037	7480	22368
TOTAL VANN OG AVLØP		1713	257	42	
Oppskalering investeringsbehov til 2030	mill. kr	23041	47675	35530	106246
Vann og avløp					
Totalsum 2011	mrd. kr	10	19	17	45
Totalsum oppskalert til 2030	mrd. kr	45	88	80	214

Gjennomsnittskarakter VA-tjenestene, fra bedreVA (11), korrigert etter vektning

Vanntjenesten	Samtlige	Store kommuner	Middelstore kommuner	Små kommuner
Antall som deltar i bedreVA	69	5	45	19
Karakter i bedreVA	3.17	3.38	3.19	3.08
Karakter behandlingsanlegg	3.42	3.72	3.45	3.28
Karakter ledningsanlegg	2.84	2.93	2.83	2.83
Korrigert karakter total	2.90	3.01	2.89	2.87
Antall med høyeste karakter	5	0	4	1
Avløpstjenesten	Samtlige	Store kommuner	Middelstore kommuner	Små kommuner
Antall som deltar i bedreVA	68	5	41	22
Karakter i bedreVA	2.70	2.48	2.59	2.95
Karakter behandlingsanlegg	2.79	2.40	2.70	3.05
Karakter ledningsanlegg	2.56	2.60	2.41	2.82
Korrigert karakter total	2.58	2.58	2.44	2.84
Antall med høyeste karakter	10	1	6	3

Investeringsplaner i norske kommuner, for 2012 og de neste 20 årene (12) (13)

Kommuner/ VA-selskaper	Ca. antall innbyggere tilknyttet tjenesten	Planlagte investeringer (fra Norsk Vann prosjekt om store anskaffelser som pågår 2012)			Planlagte investeringer (fra spørreundersøkelse utvalgte kommuner, 2012)			
		2012	2012-2022	Gjennomsnittlig årlig investering	2012	Totalt i planlagt periode	Planlagt periode	Gjennomsnittlig årlig investering
	stk.	mill. kr	mill. kr	mill. kr/år	mill. kr	mill. kr	år	mill. kr/år
Total		3705	45720		126	3846		531
Oslo	599230	1000	20000	1818	1	5	2012-2016	1
VEAS	557300	70	700	64				
IVAR	290000	230	3000	273	-	1853	2013-2017	371
Bergen	260392	630	5000	455				
Trondheim	173486	398	3000	273				
VIV	153000	60	400	36				
NRV/NRA	140000	86	650	59				
Glitre	135000	30	250	23	16	334	2012-2030	18
Stavanger	126021	107	900	82	98	1222	2010-2022	94
Bærum	112789	112	1220	111				
Kristiansand	82394	88	1000	91				
FREVAR	75000	40	350	32				
Fredrikstad	74579	130	3000	273				
Tromsø	68239	140	1500	136				
Sandnes	66245	70	700	64				
Drammen	63582	154	1200	109				
MOVAR	60000	70	200	18				
TAU	58857	30	140	13				
Sarpsborg	52805	40	400	36				
Skien	52077	70	700	64				
HIAS	50000	70	750	68				
Porsgrunn	35043	57	500	45				
Molde	25089				-	349	2013-2020	39
GIVAS	16500	23	160	15				
Spydeberg	5265				12	82	2012-2020	9
Bykle	989							

Utgitte Norsk Vann Rapporter

(Tidligere kalt NORVAR-rapporter)

20. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Sluttrapport
- 20a. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Aerob og anaerob behandling
- 20b. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Kalking. Kompostering
- 20c. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Slamavvanning
- 20d. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam
21. NORVAR's årsberetning 1991
22. EDB i VAR-teknikken. Fase 1 - kravspesifikasjoner m.m. Status-beskrivelse og forslag til videre arbeid (*Utgått*)
- 23a. Internkontroll for VA-anlegg. Mal for internkontrollhåndbok for VA-anlegg.
- 23b. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for avløpsanlegg. Eksempel fra Fredrikstad og omegn avløpsanlegg
- 23c. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for vannverk. Eksempel fra Vansjø vannverk
- 23d. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. Informasjon, avvik og tiltak, verne- og sikkerhetsarbeid, opplæring
- 23e. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved vannbehandlingsanlegg
- 23f. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved avløpsrenseanlegg
- 23g. Interkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Oltedalen kloakkrenseanlegg
- 23h. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Smøla vannverk
- 23i. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontroll for VA-transportsystemet. Eksempel fra Nedre Eiker kommune
24. NRV-prosjekt. Korrosjonskontroll ved vannbehandling med mikronisert marmor
25. Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam
26. Installering av gassmotor for strømproduksjon ved rensesanlegg
27. Mottak og behandling av avvannet råslam ved rensesanlegg som hygieniserer og stabiliserer slam i væskeform
28. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt
29. Regnvannsoverløp
30. Utvikling og uttesting av datasystem for informasjonsflyt i VA-sektoren (*Utgått*)
31. PRO-VA, Brukerklubb for prosess-styresystemer, drift- og fjernkontroll for VA-anlegg. Oversikt pr.1993. Leverandører, produkter, konsulenter (*Utgått*)
32. Bruk av statiske metoder (kjemometri) for å finne sammenhenger i analyseresultater for avløpsvann
33. Evaluering av enkle rensemetoder. Slamavskillere
34. Evaluering av enkle rensemetoder. Siler/finnister
35. Kravspesifikasjon og kontrollprogram for VA-kjemikalier (*Utgått*)
36. Filter som hygienisk barriere
37. EU/EØS, konsekvenser for Norges vannforsyning
38. NORVAR-prosjekter 1992/93 (*Utgått*)
39. Implementering av EDB-basert vedlikeholdssystem. Erfaringer fra referanseprosjekt knyttet til pilot-prosjekt ved Bekkelaget rensesanlegg (*Utgått*)
40. Driftsassistanser for avløp. Utredning om rolle og funksjon fremover
41. Metri-tel. Kommunikasjonsmedium for VA-installasjoner. Erfaringer fra prøveprosjekt i Sandefjord kommune (*Utgått*)
42. Industriavløp til kommunalt nett. Evaluering av utførte industrikartleggingsprosjekt.
43. Korrosjonskontroll ved Hamar vannverk
44. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. Vekstsesongen 1994
45. Forsøk med forfelling og felling i 2 trinn med polyaluminium-klorid høsten 1993 Kartlegging av slam- slamvannsstrømmer med og uten forfelling 1993-94
46. Renovering av avløpsledninger. Retningslinjer for dokumentasjon og kvalitetskontroll
47. Strategidokument for industrikontroll
48. NORVAR og miljøteknologi. Forprosjekt
49. Grunnundersøkelser for infiltrasjon - små avløpsanlegg. Forundersøkelse, områdebefaring og detaljundersøkelse ved planlegging og separate avløpsanlegg (*Erstattet av 178/10*)
50. Rørinspeksjon i avløpsledninger. Rapporteringshåndbok (*Erstattet av 145/05*)
51. Slambehandling
52. Bruk av slam i jordbruket
53. Bruk av slam på grøntarealer
54. Rørinspeksjon av avløpsledninger. Veileder (*Erstattet av 145/05*)
55. Vannbehandling og innvendig korrosjonskontroll i vannledninger
56. Vannforsyning til næringsmiddelindustrien. Krav til kvalitet. Vannverkenes erstatningsansvar ved svikt i vannleveransen
57. Trykkreduksjon. Håndbok og veileder
58. Karbonatisering på alkaliske filter
59. Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier
60. Avløp fra bilvaskeanlegg til kommunalt rensesanlegg
61. Veileder i planlegging av fornyelse av vannledningsnett
62. Veileder i planlegging av spyling og pluggkjøring av vannledningsnett
63. Mal for godkjenning av vannverk
64. Driftserfaringer fra anlegg for stabilisering og hygienisering av slam i Norge
65. Forslag til veileder for fettavskillere til kommunalt avløpsnett
66. EØS-regelverket brukt på anskaffelser i VA-sektoren
67. Filter som hygienisk barriere - fase 3
68. Korrosjonskontroll ved Stange vannverk
69. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Siler/finnister
70. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Store slamavskillere samt underlag for veileder
71. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 3. Veileder for valg av rensemethode ved utslipp til gode sjøresipienter
72. Utviklingstrekk og utfordringer innen VA-teknikken. Sammenstilling av resultatet fra arbeidet i NORVARs gruppe for langtidsplanlegging i VA-sektoren
73. Etablering av NORVARs VA-infotorg. Bruk av internett som kommunikasjonsverktøy (*Utgått*)
74. Informasjon fra NORVARs faggruppe for EDB og IT. Spesialrapport - 5. Utgave Beskrivelse av 34 EDB-programmer/Moduler for bruk i VA-teknikken (*Erstattet av 133/03*)
75. NORVARs faggruppe for EDB og IT. IT-strategi i VA-sektoren. (*Erstattet av 133/03*)
76. Dataflyt-klassifisering av avløpsledninger. (*Erstattet av 150/07*)
77. Alternative områder for bruk av slam utenom jordbruket. Forprosjekt
78. Alternative behandlingsmetoder for fettslam fra fettavskillere
79. Informasjonssystem fordrikkevann, forprosjekt
80. Sjekkliste/veiledninger for prosjektering og utførelse av VA-hoved og stikkledninger - sanitærinstallasjoner
81. Veileder. Kontrahering av VA-tekniske prosessanlegg i totalentrepise
82. Veileder for prøvetaking av avløpsvann
83. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering (*Erstattet av 145/05*)
84. Forfall og fornyelse av ledningsnett
85. Effektiv partikkelseparasjon innen avløpsteknikken
86. Behandling og disponering av vannverksslam. Forprosjekt
87. Kalsiumkarbonatfiltre for korrosjonskontroll. Utprøving av forskjellige marmormasser
88. Vannglass som korrosjonsinhibitor. Resultater fra pilotforsøk i Orkdal kommune
89. VA-ledningsanlegg etter revidert plan- og bygningslov
90. Actiflo-prosjektet ved Flesland ra
91. Vurdering av "slamfabrikk" for Østfold
92. Informasjon om VA-sektoren - forprosjekt
93. Videreutvikling av NORVAR. Resultatet av strategisk prosess 1997/98
94. Nettverksam arbeid mellom NORVAR, driftsassistanser og kommuner
95. Veileder for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken (*Erstattet av 192/12*)
96. Rist- og silgods - karakterisering, behandlings- og disponeringsløsninger
97. Slamforbrenning (VA-forsk 1999-11). (Samarbeidsprosjekt med VAV)
98. Kvalitetssystemer for VA-ledninger. Mal for prosessen for å komme fram til kvalitetssystem som tilfredsstiller kravene i revidert plan- og bygningslov
99. Veiledning i dokumentasjon av utslipp
100. Kvalitet, service og pris på kommunale vann- og avløpstjenester
101. Status og strategi for VA-opplæringen
102. Oppsummering av resultater og erfaringer fra forsøk og drift av nitrogenfjerning ved norske avløpsrenseanlegg
103. Returstrømmer i rensesanlegg. Karakterisering og håndtering
104. Nordisk konferanse om nitrogenfjerning og biologisk fosforfjerning 1999
105. Sjekkliste plan- og byggeprosess for silanlegg
106. Effektiv bruk av driftsinformasjon på rensesanlegg/mal for rapportering

107. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Teknisk veiledning. Foreløpig utgave
 108. Data for dokumentasjon av VA-sektorens infrastruktur og resultater
 109. Resultatindikatorer som styringsverktøy for VA-ledelsen
 110. Veileder i konkurranseutsetting. Avtaler for drift og vedlikehold av VA-anlegg
 111. Eksempel på driftsinstruks for silanlegg. Cap Clara i Molde kommune
 112. Erfaringer med nye renseløsninger for mindre utslipp
 113. Nødvendig kompetanse for drift av avløpsrenseanlegg. Læreplan for driftsoperatør avløp
 114. Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatør vann
 115. Pumping av avløpsslam. Pumpetyper, erfaringer og tikk
 116. Scenarier for VA-sektoren år 2010
 117. VA-juss. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (*Erstattet av 134/03*)
 118. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR- teknikk (*Erstattet av 138/04*)
 119. Omstruktureringer i VA-sektoren i Norge En kartlegging og sammenstilling
 120. Strategi for norske vann- og avløpsverk. Rapport fra strategiprosess 2000/2001
 121. Kjøkkenavfallskverner for håndtering av matavfall. Erfaringer og vurderinger
 122. Prosessen ved utarbeidelse av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og råd fra noen kommuner
 123. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Veiledning for utarbeidelse av lokale forskrifter
 124. Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1
 125. Mal for forenklet VA-norm
 126. Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie
 127. Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene - en samarbeidsmodell
 128. Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetsmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt
 129. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering hovedledninger
 130. Gjenanskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg
 131. Effektivisering av avløpssektoren
 132. Forslag til nytt system for prosjekteringsvirksomheten i NORVAR
 133. IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning
 134. VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (*Oppdateres årlig på www.norskvann.no*)
 135. Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller
 136. Hygienisk barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?
 137. Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng (*erstattet av 181/2011*)
 138. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave
 139. Erfaringar med kloring og UV-stråling av drikkevann
 140. NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjekteringsvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt
 141. Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
 142. NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004 Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 ed analyse av datamaterialet
 143. Kartlegging av mulig helserisiko for abonnenter berørt av trykkløst vannledning ved arbeid på ledningsnett
 144. Veiledning i overvannshåndtering (*Erstattet av 162/08*)
 145. Inspeksjonsmanual for avløpssystemer. Del 1 – Ledninger
 146. Bærekraftig vedlikehold. Betraktninger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett
 147. Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann
 148. Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann
 149. Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. Veiledning
 150. Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger
 151. Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV)
 152. Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
 153. Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
 154. Norm for tagkoding i VA-anlegg
 155. Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren
 156. Veiledning for oljeutskilleranlegg
 157. Organiske miljøgifter i norsk avløpsslam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07
 158. Termoplastrør i Norge – før og nå
 159. Håndbok i kildeopsporing i avløpssystemet
 160. Driftserfaringer med membranfiltrering
 161. Helsemessig sikkert vannledningsnett
 162. Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering
 163. Veiledning for innhenting og evaluering av tilbud på analyseoppdrag
 164. Veiledning for UV-desinfeksjon av drikkevann
 165. Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata
 166. Tiltak for å bedre fosforfjerningen på kjemiske renseanlegg
 167. Veiledning for kjøp av VA-kjemikalier
 168. Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg
 169. Optimal desinfeksjonspraksis fase 2
 170. Veileder til god desinfeksjonspraksis
 171. Erfaringer med lekkasjekontroll
 172. Trykktap i avløpsnett
 173. Veiledning for bruk av støpejernsrør
 174. Hygienisering av avløpsslam. Langtidslagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting
 175. Vann og avløp for nye i bransjen – læreplan E-læring og samlinger
 176. Statlige gebyrer og avgifter på de kommunale VAR-tjenestene
 177. Drikkevannskvalitet og kommende utfordringer – problemoversikt og status
 178. Grunnundersøkelser for infiltrasjon – mindre avløpsanlegg
 179. Veiledning i utarbeidelse av kommunale gebyrforskrifter for vann og avløp
 180. Fjernavlesning av vannmålere
 181. Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
 182. Prøvetaking av avløpsvann og slam
 183. Veiledning om regulering av VA-tjenester til næringsmiddelindustri
 184. Tilsyn med utslipp fra avløpsanlegg innen kommunens myndighetsområde
 185. Fett i avløpsnett. Kartlegging og tiltaksforslag
 186. Veiledning i omorganisering av andelsvannverk til samvirkeforetak
 187. Kommunal overtakelse av vannverk organisert som andelslag eller samvirkeforetak
 188. Veiledning for drift av koaguleringsanlegg
 189. Håndbok for driftsoptimalisering av koaguleringsanlegg
 190. Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer
 191. Rettigheter til uttak av vann til allmenn vannforsyning
 192. Veiledning for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
 193. Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem
 194. Energiriktig design og prosjektering av avløpsrenseanlegg
- Rapportserie B:
- B1: Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt
 - B2: PressurePuls for deteksjon av lekkasje på vannledninger.
 - B3: Kvalitetsheving av nye VA-ledningsanlegg. Kartlegging og tiltaksforslag
 - B4: Vannkvalitet i ledningsnett – Problemoversikt og status. Forprosjekt.
 - B5: Utslipp fra bilvaskehaller
 - B6: Kommunikasjonsstrategi for NORVAR og norske vann og avløpsverk
 - B7: Sandnesmodellen. Eksempel på system for kommunikasjon og virksomhetsstyring
 - B8: Forprosjekt energinettverk i VA-sektoren
 - B9: Utvikling av et system for spørreundersøkelser blant VA-kundene
 - B10: Vannkilden som hygienisk barriere
 - B11: Økonomiske forhold i interkommunalt VA-samarbeid – praksis og kjøreregler
 - B12: Drikkevann i media
 - B13: Silslam – mengder, behandlingsløsninger og bruksområder. Forprosjekt.
 - B14: Klimatilpasningstiltak i VA-sektoren - forprosjekt
 - B15: Vannforskriftens økonomiske konsekvenser for kommunesektoren og avløpsanleggene
 - B16: Veiledning for kartlegging av energibruk VA-sektoren
 - B17: Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren
- Rapportserie C:
- C1: Sårbarhet i vannforsyningen
 - C2: Stoff for stoff – kilde for kilde. Kvikksølv i avløpsnett
 - C3: Samarbeid om økt bruk av avløpsslam på grøntarealer
 - C4: Effekter av bruk av matavfallskverner på ledningsnett, renseanlegg og avfallsbehandling
 - C5: Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - veiledning
 - C6: I veien for hverandre - Samordning av rør og kabler i veigrunnen
 - C7: Forvaltningspraksis ved norsk damsikkerhet

De mest aktuelle rapportene ligger som PDF-filer på www.norskvann.no



- Norsk Vann er en ikke-kommersiell interesseorganisasjon for vann- og avløpssektoren (VA-sektoren). Organisasjonen skal bidra til å oppfylle visjonen om rent vann ved å sikre VA-sektoren funksjonelle rammevilkår og legge til rette for kunnskapsutvikling og kunnskapsdeling.
- Norsk Vann eies av norske kommuner, kommunalt eide VA-selskaper, kommunenes driftsassistanser for VA og noen private andelsvannverk. Norsk Vann representerer ca 360 kommuner med over 95 % av landets innbyggere. Virksomheten finansieres i hovedsak gjennom kontingenter fra medlemmene.
- Norsk Vann styres av eierne gjennom årsmøtet og av et styre sammensatt av representanter fra eierne.

- I Norsk Vanns prosjektsystem gjennomføres hvert år prosjekter for ca. 6 mill. kroner
- Det er praktiske og aktuelle spørsmål innenfor vann- og avløp som utredes
- Deltakerne foreslår prosjekter, styrer gjennomføringen og får full tilgang til alle resultater



Norsk Vann

Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no