Bilag 1

Grundlag for rapport om Prognose for investeringsbehovet i danske vand- og spildevandsforsyningsselskaber 2024-2069

Marts 2025

Udarbejdet til:
DANVA
Godthåbsvej 83, 8660 Skanderborg

Udarbejdet af:
Envidan A/S
Rikke Smetana Svenningsen, Nadia S. V. Kirstein, Jesper Hall og Anne Katrine Vangsgaard
Projektnr.: 1244260
Kvalitetssikring: Mads Uggerby

Vejlsøvej 23 • DK-8600 Silkeborg • Tlf.: +45 32 50 79 44 • www.envidan.dk • CVR 18 33 43 05

1. Indledning 4
1.1 Rammesætning 4
1.1.1 Arbejdsgruppe 4
1.1.2 Inddragelse af branchen 4
2. Metode og proces 5
2.1 Generelt 5
2.1.1 Data 5
2.1.2 Prisfremskrivning til 2024-priser 5
2.1.3 Løbende afstemning 6
2.1.4 Brancheinddragelse 6
2.2 Overordnet metode til beregninger 6
2.2.1 Reinvesteringer og nyinvesteringer 6
2.2.2 Opstilling af scenarier 6
2.3 Metode til beregning af reinvesteringer 7
2.3.1 Anvendt data 7
2.3.2 Eksempel på beregning 7
2.3.3 Investeringsscenarier 10
2.4 Metode til udpegning af drivkræfter for nyinvesteringer 11
2.5 Metode relateret til spørgeskemaundersøgelse 12
2.5.1 Forsyningernes investeringsprognoser 12
2.5.2 Vægtning af forudbestemte nyinvesteringer 12
2.5.3 Største investeringsbehov 13
3. Drivkræfter for nyinvesteringer 14
3.1 Kvantificerede drivkræfter 14
3.1.1 Vand, distributionsanlæg 14
3.1.2 Vand, produktionsanlæg 15
3.1.3 Spildevand, distributionsanlæg 16
3.1.4 Spildevand, produktionsanlæg 17
3.2 Ikke-kvantificerede drivkræfter 17
4. Analyse 20
4.1 Reinvesteringer som følge af eksisterende aktiver 20
4.1.1 Vand 20
4.1.2 Spildevand 21
4.2 Nyinvesteringer som følge af drivkræfter 22
4.2.1 Vand, distributionsanlæg 23
4.2.2 Vand, produktionsanlæg 25

Bilag 1, Vandselskabernes investeringsbehov 2024-2069, marts 2025.docx

4.2.3 Spildevand, distributionsanlæg 30
4.2.4 Spildevand, produktionsanlæg 37
4.3 Oversigt over samlet investeringsprognose 2024-2069.....40
4.3.1 Vand 40
4.3.2 Spildevand 41
5. Sammenligning mellem analyse og forsyningernes forventning.....42
5.1 Vand.....42
5.1.1 Vandforsyningernes investeringsprognoser 42
5.1.2 Vægtning af forudbestemte nyinvesteringer.....42
5.1.3 Vandforsyningsselskabernes vurdering af de største investeringsbehov 42
5.2 Spildevand.....43
5.2.1 Spildevandsforsyningernes investeringsprognoser.....43
5.2.2 Vægtning af forudbestemte nyinvesteringer.....43
5.2.3 Spildevandsselskabernes vurdering af de største investeringsbehov 43
6. Diskussion af metodik.....43
6.1 Reinvesteringer.....43
6.1.1 Generelle usikkerheder 44
6.1.2 Særlige usikkerheder forbundet med færdigafskrevne aktiver i POLKA 44
6.2 Nyinvesteringer.....48
7. Afrunding og perspektivering 48

Vejlsøvej 23 • DK-8600 Silkeborg • Tlf.: +45 32 50 79 44 • www.envidan.dk • CVR 18 33 43 05

1. Indledning

1.1 Rammesætning

Med denne analyse er det søgt at estimere reinvesteringer i eksisterende aktiver samt at identificere eksisterende og fremtidige drivkræfter, der vil betyde væsentlige nye investeringer, som ligger ud over reinvesteringerne. Analysen er udført med fokus på de kommunalt ejede vand- og spildevandsforsyningsselskaber samt private almene vandforsyningsanlæg, der sælger mere end 800.000 m^3 vand om året – og dermed er selskaber, der indgår i Vandsektortilsynets benchmarking medtaget. Fokus er selskabernes hovedaktiviteter og investeringer som følge heraf.

Denne analyse forholder sig ikke til den historiske, nuværende eller forventede fremtidige økonomiske regulering af selskaberne, men ser udelukkende på hvilke investeringer, som selskaberne forventes at møde over de næste 45 år, og behandler således heller ikke løbende driftsomkostninger.

1.1.1 Arbejdsgruppe

Analysen er foretaget af Envidan i første halvår af 2024 i tæt samarbejde med repræsentanter fra DANVA.

1.1.2 Inddragelse af branchen

I forbindelse med analysen er der af flere omgange indhentet viden og input fra den danske vandbranche.

Der er foretaget en spørgeskemaundersøgelse udsendt til DANVAs medlemmer. Herigennem er der indsamlet data omhandlende selskabernes egne forventninger til de fremtidige investeringer på hhv. vand- og spildevandsområdet og så vidt muligt opdelt mellem reinvesteringer og nyinvesteringer. Det indhentede materiale har dog vist sig at være meget selskabsafhængigt.

Der er endvidere afholdt workshops med udvalgte vandselskaber, hvor disse fik lejlighed til at identificere, hvilke drivkræfter, de mener, der vil drive fremtidige nyinvesteringer i den danske vandbranche. Emnerne, der blev belyst på disse workshops, er så vidt muligt medtaget i analysen. De deltagende vandselskaber var:

- HOFOR
- Aarhus Vand
- Biofos
- Novafos
- Billund Vand
- DIN Forsyning
- Nyborg Forsyning & Service
- GEV

Endeligt er metodikken og foreløbige resultater præsenteret på DANVAs direktørforum 8. marts 2024.

2. Metode og proces

I nærværende afsnit gennemgås den metode og proces, der er er anvendt i forbindelse med analysen af vandselskabernes investeringsbehov i perioden 2024-2069.

2.1 Generelt

2.1.1 Data

Den udførte reinvesteringsanalyse bygger på data fra Pris-og levetidskatalogerne (POLKA) fra 2009 og 2020. I disse datakilder opdeles aktiver i produktionsanlæg, distributionsanlæg og fællesfunktionsanlæg for hhv. vand og spildevand. Disse kategoriseringer går igen i nærværende analyse.

Den udførte nyinvesteringsanalyse bygger på en række eksisterende analyser. De respektive analyser er angivet som kilder under relevante afsnit. Endeligt er Envidans egne erfaringstal anvendt til at kvantificere flere elementer.

2.1.2 Prisfremskrivning til 2024-priser

Investeringsprognosen er opgjort i 2024-priser, men da datagrundlaget for både reinvesteringsprognosen og flere af de nye investeringer har været opgjort i andre års priser, har det været nødvendigt at prisfremskrive resultaterne for at tage højde for inflationen. Inflationen er udregnet ved at bruge den samme metode, som Vandsektortilsynet bruger til at den årlige priskorrektion af de økonomiske rammer.

De enkelte faktorer er således beregnet ud fra følgende vægte og indekser fra Danmarks Statistisk. Vægtningsmodel fremgår af Tabel 2-1.

Tabel 2-1: Vægtningsmodel.

Undergrupper	Vægt
BYG 61: Jordarbejde mv.	35%
BYG 61: Asfaltarbejde	15%
BYG 42: Byggeomkostningsindeks for boliger	30%
PRIS 1115, 84 Maskiner, apparater og dele dertil, i alt	20%

Alle priser i analysen er på den måde reguleret til 2024-priser baseret på nedenstående korrektionsfaktorer (Tabel 2-2).

Tabel 2-2: Korrektionsfaktorer.

	Inflationskorrektion
2017-priser til 2024-priser	25,1%
2018-priser til 2024-priser	23,8%
2019-priser til 2024-priser	20,5%
2020-priser til 2024-priser	20,9%
2021-priser til 2024-priser	20,5%
2022-priser til 2024-priser	13,7%
2023-priser til 2024-priser	3,6%

Reinvesteringer er den største post i investeringsanalysen og er opgjort på baggrund af genanskaffelsespriserne i POLKA 2020, der er i 2020-priser. På baggrund af udviklingen i ovenstående indekser, er POLKA 2020-priser derfor opjusteret med 20,9%.

2.1.3 Løbende afstemning

Der er sideløbende med analysearbejdet afholdt ugentlige møder mellem Envidan A/S og DANVA for at sikre enighed om omfang og metode.

2.1.4 Brancheinddragelse

Spørgeskemaundersøgelse

Der er udsendt en spørgeskemaundersøgelse til alle DANVAs medlemmer for at få belyst vandselskabernes egne forventninger til det fremtidige investeringsbehov. Besvarelserne er desuden blevet anvendt til at få indblik i selskabernes fordeling af den fremtidige investering mellem de forskellige aktivklasser. Resultatet af spørgeskemaundersøgelsen viste imidlertid meget stor spredning mellem selskabernes forventninger til de fremtidige investeringer. Enkelte selskaber rykker det samlede billede af selskabernes egne forventninger så meget, at spørgeskemaundersøgelsen ikke er anvendt videre i analysearbejdet.

Variationen i forsyningernes forventninger til fremtidige investeringer understreger det forhold, at investeringsprognosen for alle selskaber indeholder endog meget store individuelle variationer. Det skal derfor pointeres, at de selskabsspecifikke forhold og varierende investeringsbehov ikke kan læses ud af investeringsprognosen.

Workshops

Der er blevet afholdt workshops med udvalgte vandselskaber, hvor disse fik lejlighed til at identificere, hvilke drivkræfter, de forventer, vil drive fremtidige nyinvesteringer i den danske vandbranche. Emnerne, der blev belyst på disse workshops, er så vidt muligt medtaget i analysen. Inddragelse af input fra vandbranchen er brugt til at afstemme rimeligheden af den metode og de antagelser, der er anvendt i forbindelse med analysen. Der foreligger derfor ikke særskilte resultater fra disse workshops.

2.2 Overordnet metode til beregninger

2.2.1 Reinvesteringer og nyinvesteringer

Beregningerne af den fremtidige investeringsprognose bygger på en klar opdeling mellem reinvesteringer og nyinvesteringer. Her skal reinvesteringer forstås som 1:1-udskiftning af eksisterende aktiver ved endt levetid, som forventeligt danner fundamentet for investeringsbehovet inden for analysens horisont frem mod 2069. Nyinvesteringer forstås som tillægsberettigede aktiviteter under reguleringen. Behovet for investeringer i nye aktiver er baseret på en analyse af mulige drivkræfter, som fremadrettet vil drive investeringer ud over førnævnte 1:1-udskiftninger.

2.2.2 Opstilling af scenarier

Da analysen indeholder en *lang* række usikkerheder, er der arbejdet med et interval for investeringsbehovet, som belyses ved tre scenarier: høj, middel og lav. Det middel investeringsbehov skal

tolkes, som det umiddelbart mest sandsynlige scenarie, mens hhv. høj og lav beskriver de størst- og mindst mulige investeringsbehov.

Både behovet for reinvestering og behovet for nyinvestering er belyst ved de tre scenarier.

2.3 Metode til beregning af reinvesteringer

2.3.1 Anvendt data

I nærværende analyse benyttes data fra POLKA 2009 og POLKA 2020:

- POLKA 2009: Herfra fås et estimat af, hvor mange aktiver hver enkelt forsyning havde t.o.m. 2009 og i hvilket år, de er anlagt.
- POLKA 2020: Herfra fås opdaterede enhedspriser og levetider. I de få tilfælde hvor kategorierne i POLKA 2020 har en anden enhed end i POLKA 2009, anvendes i stedet enhedspriser og levetider fra POLKA 2009. Der har desuden været en diskussion af, om de nye levetider for vandforsyningsledninger er for høje, hvorfor der for denne aktivkategori fastholdes levetider fra POLKA 2009.

I begge datakilder findes grupperingerne ”produktionsanlæg”, ”distributionsanlæg” og ”fællesfunktionsanlæg”. Under hver af disse aktivtyper findes en lang række aktivkategorier. Mange af disse er overlappende mellem datakilderne. Der er dog steder, hvor kategorierne adskiller sig fra hinanden. Aktivkategorierne i de to POLKA er derfor indledningsvist blevet ”oversat” for at kunne bruge data på tværs af de to datakilder.

Det er specifikt for vandproduktionsanlæg undersøgt, om prisniveauet i POLKA 2020 er realistisk. Dette er gjort ved at indhente data om den realiserede investering for seks nyere vandværker. En sammenligning mellem disse realiserede investeringer og en beregning af investeringen vha. POLKA 2020 sandsynliggør, at prisniveauet i POLKA2020 underestimerer investeringsbehovet med i størrelsesordenen 30%. På baggrund af den foretagne analyse er det besluttet, at øge POLKA 2020-priserne for vandproduktionsanlæg med 30%.

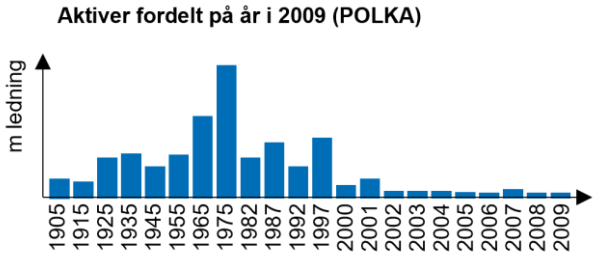
Et enkelt vandforsyningsselskab er ikke repræsenteret i POLKA 2009, men da dette selskab kun står for ca. 0,5% af den samlede debiterede vandmængde på landsplan, er der ikke gjort yderligere for at inkludere selskabet i analysen.

2.3.2 Eksempel på beregning

Reinvesteringerne er beregnet på baggrund af ovenstående data. Metoden til beregningen vil her blive eksemplificeret med aktivkategorien ’ledningsnet ≤ Ø200 mm’ for en fiktiv spildevandsforsyning.

Trin 1: Anlægsår fra POLKA fra 2009

Figur 2-1 viser hvor mange meter ledning, der er anlagt i forskellige år. Disse data er udtrukket fra POLKA 2009 og repræsenterer det bedste bud på forsyningernes aktiver med angivelse af anlægsår, som det så ud i 2009.



Figur 2-1: Eksempel af aktiver fordelt på anlægsår i POLKA 2009.

Trin 2: Beregning af reinvesteringer fordelt på år

I andet trin af analysen behandles hvert anlægsår separat. Disse behandles på to forskellige måder afhængigt af anlægsåret, aktivets levetid og den antagne standardafvigelse på denne levetid.

I dette eksempel har aktivet 'ledningsnet ≤ Ø200 mm' i POLKA 2020 en levetid på 75 år. Det antages dog, at ikke alle aktiver skal skiftes præcis efter deres POLKA-levetid. I stedet bruges en fordeling til at beskrive, at denne levetid er varierende. Alle aktivkategorier antages at have en standardafvigelse på levetiden på 10% af aktivets levealder. I dette eksempel er standardafvigelsen 7,5 år, hvilket rundes op til 8 år.

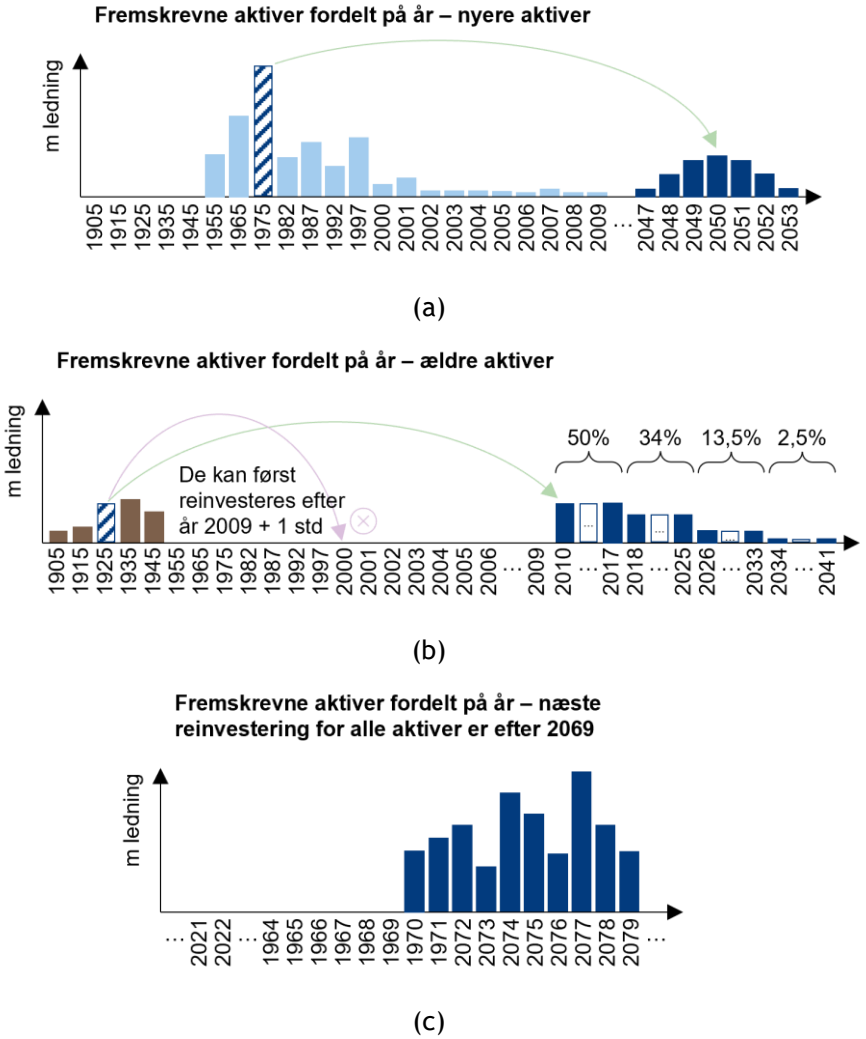
Reinvesteringen af nyere aktiver beregnes ved at antage, at tidspunktet for udskiftningen følger en normalfordeling. Figur 2-2a viser et eksempel på de aktiver, der er anlagt i år 1975. Disse ledninger vil blive reinvesteret efter en normalfordeling med middel i 2050 (1975 + 75 års levetid) og en spredning på 8 år. Når der bruges en normalfordeling vil 99,6% af alle aktiverne blive udskiftet inden for plus/minus tre standardafvigelser, dvs. i dette tilfælde inden for perioden 2026 til 2074.

Når der på denne måde anvendes en normalfordeling, vil der være tilfælde, hvor en del af aktiverne vil få et reinvesteringsår før år 2010. Da det antages, at fordelingen af aktiver fra før år 2010 er kendt fra POLKA 2010, kan investeringer tidligst ligge i år 2010. Alt efter hvor stor en del af fordelingen der ligger før 2010 bruges én af to forskellige metodikker: én for "nyere aktiver" (hvor en mindre del af fordelingen ligger før 2010) og en for "ældre aktiver" (hvor en større del af fordelingen ligger før 2010):

- **Nyere aktiver:** Hvis aktiverne i et givent anlægsår gennemsnitligt skal reinvesteres i år 2010 + en standardafvigelse eller senere (dvs. i dette tilfælde i år 2018 og fremefter), så behandles de som "nyere aktiver". Her bruges en *trunkeret normalfordeling*, der sørger for at anlæg tidligst beregningsmæssigt kan udskiftes i 2010. For ledninger anlagt i 1945 – og som derfor i gennemsnit står til udskiftning i 2020 – vil dette resultere i en "fortætning" af aktiverne anlagt mellem 2010 og 2020, da disse ledninger har en stor andel hvor reinvesteringen med en almindelig normalfordeling ville være faldet før 2010. Ved at bruge en trunkeret normalfordeling kan der desuden ske en lille forskydning af middelværdien, således at gennemsnittet (for ledninger anlagt i 1945) i stedet for 2020 vil være et år eller to senere. Det antages dog ikke at være betydende for resultatet af analysen. Denne "fortætning" af reinvesteringen vil gøre sig gældende i mindre og mindre grad som ledningernes anlægsår bliver højere.
- **Ældre aktiver:** Hvis aktiverne i et givent anlægsår gennemsnitligt skal reinvesteres før år 2010 + en standardafvigelse eller senere (dvs. i dette tilfælde før år 2018), så behandles de som "ældre aktiver". Her bruges ikke en trunkeret normalfordeling, da dette kan resultere i at halvdelen af geninvesteringen bliver foretaget inden for – i det mest ekstreme tilfælde – et enkelt år, hvilket ville resultere i en urealistisk høj geninvesteringsværdi i dette år. I stedet beregnes reinvesteringen af ældre aktiver ved at antage, at udskiftningen sker vha.

sammensætningen af fire uniforme fordelinger, som eksemplificeret på Figur 2-2b. Det antages her at hhv. 50%, 34%, 13,5% og 2,5% ligger inden for hhv. en, to, tre og fire standardafvigelser. Dette resulterer i, at de fleste ældre ledninger skiftes i de første 8 år efter år 2009, og de vil derfor ikke være en del af resultatvisningen i denne analyse, der går fra 2024 og frem.

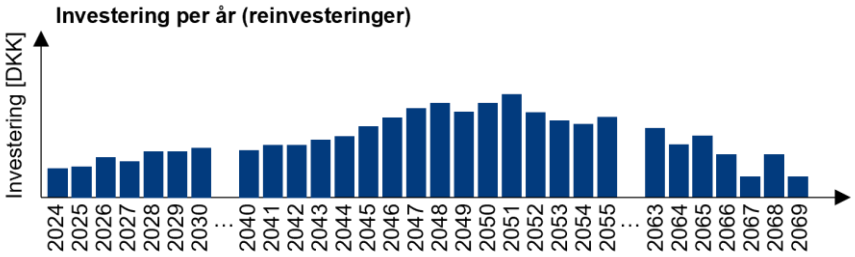
Aktivernes reinvestering gentages indtil næste reinvestering for alle aktiver er i år 2070 eller senere og dermed uden for nærværende analyses horisont (Figur 2-2c). For aktiver med en lang levetid – som aktiverne brugt i dette eksempel – vil de typisk kun reinvesteres en enkelt gang inden for tidshorisonten, mens andre aktiver med en kortere levetid vil blive reinvesteret flere gange.



Figur 2-2: Beregning af reinvesteringer i meter ledning.

Trin 3: Beregning af samlet reinvesteringsbehov

I sidste trin lægges alle reinvesteringerne i de enkelte aktivkategorier sammen på tværs af alle hhv. spildevands- og vandforsyninger, så der opnås et antal – i dette eksempel – meter ledning, der skal reinvesteres for hvert enkelt år frem til 2069 på tværs af alle forsyninger. Dette ganges derefter med prisen, det koster at reinvestere i én meter ledning, hvilket fås fra POLKA 2020. Hermed opnås en fordeling af investeringsbehovet som eksemplificeret i Figur 2-3.



Figur 2-3: Beregning af reinvesteringer i kr.

2.3.3 Investeringsscenarier

Der er som nævnt tidligere opstillet tre scenarier – hhv. lav, middel og høj – som søger at dække den usikkerhed, der er i forbindelse med at opstille prognoser for fremtiden. Reinvesteringsbehovet er afhængigt af aktivernes levetid og prisen for udskiftning. Scenarierne er håndteret forskelligt i forhold til produktionsanlæg, distributionsanlæg og fællesfunktionsanlæg og er vist i Tabel 2-3.

Det ses, at de anvendte levetider og priser for produktions- og fællesfunktionsanlæg stammer fra POLKA (som hovedregel fra POLKA 2020, se Afsnit 2.3.1) og scenarierne adskiller sig ved at justere prisen med -10% og +10% i forhold til det middel investeringsscenarie.

For distributionsanlæg er det i stedet den anvendte levetid, der er justeret mellem de undersøgte scenarier, da der er en tendens til, at ledningsnettet udskiftes inden endt levetid. Det laveste investeringsscenarie tager udgangspunkt i levetiderne angivet i POLKA, mens det højeste scenarie tager udgangspunkt i levetider (brancheværdier) oplyst i Vand i Tal som værende 54,7 år og 54,5 år for hhv. vand- og spildevandsledninger. Alle levetider for kategorierne under distributionsanlæg er for det høje investeringsscenarie justeret med en faktor 0,73 beregnet ud fra forskellen mellem levetiden for ledninger i POLKA (75 år) og brancheværdierne (ca. 55 år). For middel investeringsscenariet er der brugt en levetid for ledninger på 65 år, der repræsenterer middelværdien mellem POLKA og brancheværdierne, hvilket resulterer i en faktor 0,86. Scenarierne for distributionsnetværket kan således anskues som en sensitivitetsanalyse af levetiden på distributionsnetværket.

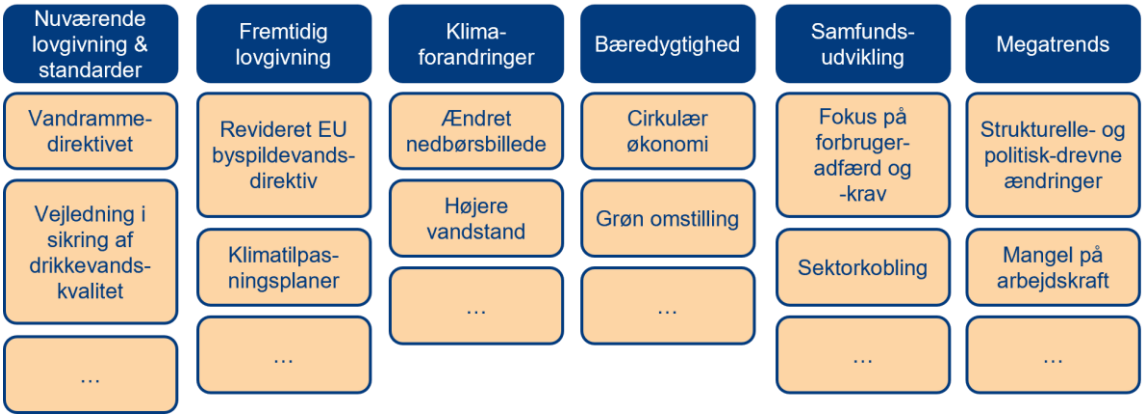
Tabel 2-3: Grundlag for anvendt levetid og pris i scenarierne lav, middel og høj for de forskellige grupperinger.

		Lav investering		Middel investering		Høj investering	
		Levetid	Pris	Levetid	Pris	Levetid	Pris
Vand	Produktions-anlæg	POLKA	POLKA -10%	POLKA	POLKA	POLKA	POLKA +10%
	Distributions-anlæg	POLKA	POLKA	Middelværdi mellem POLKA og brancheværdi	POLKA	Brancheværdi	POLKA
	Fællesfunktions-anlæg	POLKA	POLKA -10%	POLKA	POLKA	POLKA	POLKA +10%
Spildevand	Produktions-anlæg	POLKA	POLKA -10%	POLKA	POLKA	POLKA	POLKA +10%
	Distributions-anlæg	POLKA	POLKA	Middelværdi mellem POLKA og brancheværdi	POLKA	Brancheværdi	POLKA
	Fællesfunktions-anlæg	POLKA	POLKA -10%	POLKA	POLKA	POLKA	POLKA +10%

2.4 Metode til udpegning af drivkræfter for nyinvesteringer

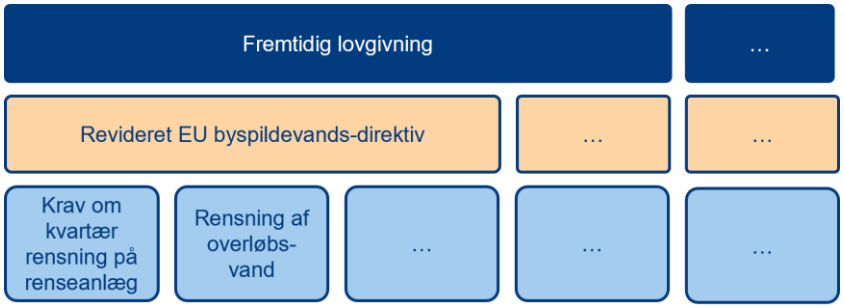
Indledningsvist er der pågået et stort arbejde med at identificere de mest omkostningstunge drivkræfter for fremtidige investeringer frem til 2070. Denne proces er beskrevet herunder. Efter identifikation af disse drivkræfter er hver enkelt drivkraft behandlet særskilt (se Afsnit 4.2).

De mest relevante drivkræfter for fremtidige investeringer blev udvalgt ved først at udpege overordnede kategorier, der kan påvirke vand- og spildevandsselskabernes investeringer fremadrettet. Disse kategorier inkluderer eksisterende og fremtidig lovgivning, klimaforandringer, bæredygtighed, generel samfundsudvikling og megatrends. For hver af disse kategorier blev der udpeget en række emner, der kan påvirke forsyningernes investeringer fremadrettet. Eksempler på disse kan findes i Figur 2-4.



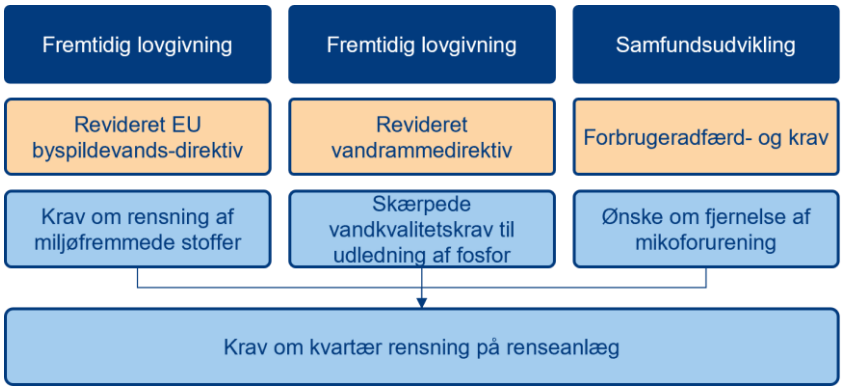
Figur 2-4: Eksempler på emner inden for hver overordnet kategori.

For hvert emne blev det dernæst analyseret, hvilke elementer der præcist vil føre til investeringer i vand- og spildevandsselskaberne. Et eksempel på dette er givet i Figur 2-5. Her ses, at det reviderede EU spildevandsdirektiv, der endnu ikke er implementeret i dansk lovgivning, forventes at lede til et krav om kvartær rensning på visse renseanlæg samt et krav om rensning af overløbsvand.



Figur 2-5: Eksempler på konkrete elementer, der vil føre til investeringer for vand-og spildevandsforsyningsselskaber.

Flere forskellige drivkræfter kan lede til implementeringen af det samme element, og derfor blev resultaterne til sidst opgjort på element-niveau, som vist på Figur 2-6.



Figur 2-6: Eksempel på opgørelse på element-niveau, hvor flere drivkræfter leder til samme investering.

Herefter foregik der en ekspertvurdering af alle elementerne baseret på hvor stor en investering de antages at lede til. Grundet omfanget af opgaven med at kvantificere investeringsbehovet for de enkelte drivkræfter, blev kun de drivkræfter, der forventes at lede til de største investeringer, kvantificeret.

For hver medtaget nyinvestering er der opstillet tre scenarier: lav, middel og høj.

2.5 Metode relateret til spørgeskemaundersøgelse

Der blev udsendt invitation til at deltage i en spørgeskemaundersøgelse til alle DANVAs medlemmer. Her blev de bedt om at give input omkring:

- Deres investeringsprognoser
- Hvordan de vægter forudbestemte nyinvesteringer mod hinanden
- Hvor de ser de største investeringsbehov

39 selskaber svarede på spørgeskemaet.

2.5.1 Forsyningernes investeringsprognoser

Forsyningerne blev bedt om at give input til deres forventede, årlige behov for hhv. reinvesteringer og nyinvesteringer i perioden 2024-2034 inden for vandværker, vanddistributionsanlæg, renseanlæg, kloak/afløbsledninger, klimatilpasning og øvrige anlæg. Kloak/afløbsledninger og klimatilpasning blev efterfølgende slået sammen til én kategori, mens øvrige anlæg ikke blev benyttet i analysen.

31 forsyninger differentierede i spørgeskemaet mellem reinvesteringer og nyinvesteringer. Tilbagemeldingerne angiver generelt meget forskelligartede forventninger til investeringsbehov i forsyningerne, hvilket gør det problematisk at ekstrapolere besvarelserne til nationalt niveau til sammenligning med investeringsbehovet til re- og nyinvesteringer for samme periode beregnet i nærværende analyse. Denne sammenligning er således ikke opstillet.

2.5.2 Vægtning af forudbestemte nyinvesteringer

Forsyningerne blev spurgt *"Hvilke af følgende faktorer, vurderer I, vil have størst betydning for det samlede investeringsbehov inden for de næste 20-30 år? Vurdér hver faktor på en skala fra 1-5, hvor 1 er meget lille betydning, og 5 er meget stor betydning."*. Forsyningerne blev præsenteret for seks faktorer (typer af nyinvesteringer) for drikkevand, og seks faktorer for spildevand. Gennemsnitsscoren for hver af de 12 faktorer blev udregnet på tværs af alle 39 besvarelser. På denne baggrund blev de seks drikkevandsfaktorer og seks spildevandsfaktorer rangeret fra størst (1) til lavest (6) forventede investering.

På samme vis blev de i denne analyse kvantificerede nyinvesteringer - hvor der var et overlap med de 12 faktorer i spørgeskemaet - rangeret fra 1-6 alt efter hvor stor den beregnede investering var. Dette muliggjorde at sammenholde forsyningernes bud med det faktiske investeringsbehov.

2.5.3 Største investeringsbehov

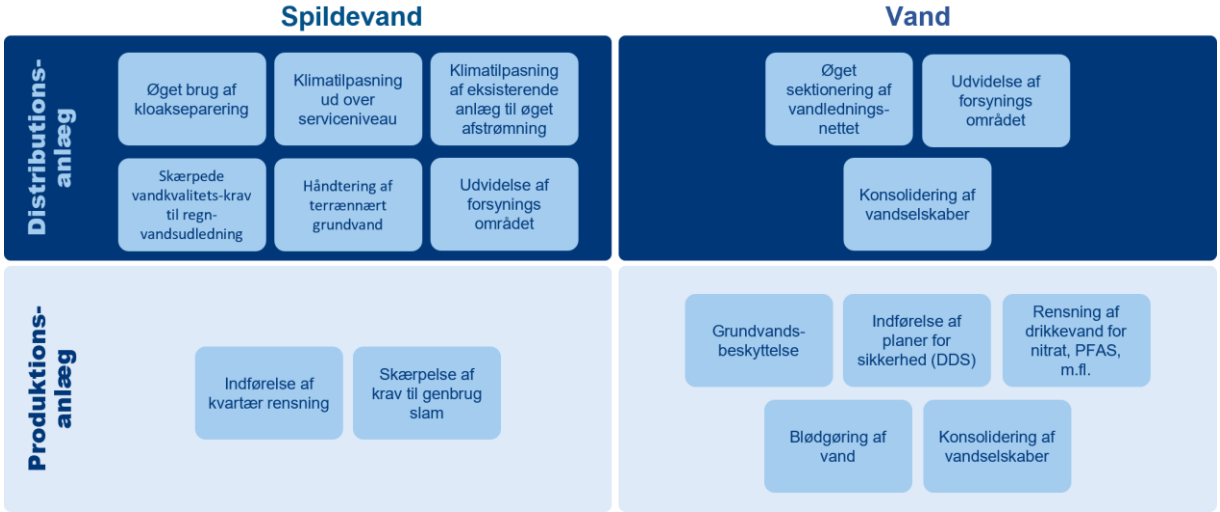
Forsyningerne blev spurgt *"Helt generelt, hvor ser I så de største investeringsbehov inden for de næste 20-30 år – og hvorfor?"*. Forsyningerne blev stillet spørgsmålet ad to omgange: det ene relateret til vand, det andet relateret til spildevand. Spørgsmålet var et åbent spørgsmål, hvor forsyningerne frit kunne skrive og formulere netop de investeringsbehov, de anser for værende de vigtigste på hhv. vand og spildevandsområdet. I alt besvarede 37 forsyninger disse to spørgsmål, hvoraf nogle få forsyninger kun besvarede det ene (i tilfælde hvor forsyningen kun varetager den ene forsyningsart).

Besvarelserne blev bearbejdet med en induktiv tilgang. Først blev de kodet med henblik på at kunne afdække mønstre på tværs af forsyningernes besvarelser. Disse mønstre blev inddelt i tematikker og senere relateret til drivkræfter. Denne proces gjorde det muligt at sammenligne forsyningernes vurdering af de største kommende investeringsbehov med rapportens ekspertvurderinger af samme.

3. Drivkræfter for nyinvesteringer

3.1 Kvantificerede drivkræfter

De drivkræfter, som blev udvalgt til kvantificering baseret på ekspertvurderinger samt input fra branchen, fremgår af Figur 3-1.



Figur 3-1: Drivkræfter der kvantificeres.

I de følgende afsnit er ræsonnementet bag at kvantificere netop disse drivkræfter beskrevet.

3.1.1 Vand, distributionsanlæg

Øget sektionering af vandledningsnettet

Øget sektionering af vandledningsnettet giver et mere operationelt ledningsnet f.eks. i forhold til at driftsoptimere samt håndtere vandtab og forurening. Mange vandforsyningsselskaber har arbejdet med og investeret i denne problematik i mange år, men der er også forsyninger, der ikke er i gang og mange, der blot er delvist igennem. Sektionering medfører strukturelle ændringer og forventes at blive færdigimplementeret i de vandforsyningsselskaber, som endnu ikke fuldt ud har implementeret sektionering.

Det bemærkes, at flere deltagere under de afholdte workshops gav udtryk for, at denne drivkraft er mindre relevant, da de allerede er meget langt med implementeringen af sektionering.

DANVA har gennemgået tillæg for perioden 2019-2024 og fundet de tillæg, som helt eller delvist omhandler sektionering. Det gav dog ikke et entydigt billede af, om sektionering hidtil har været en stor omkostning. Emnet er på baggrund af ekspertvurderingen således bibeholdt, da det vurderes at mange forsyninger i dag medtager investeringen i det eksisterende fornyelsesbudget.

Udvidelse af forsyningsområde - vand

Vandselskabernes forsyningsområder forventes at udvides i kraft af strukturelle og politisk drevne ændringer, som bl.a. medfører byudvidelse. Denne drivkraft er alene medtaget for nyinvesteringer i distributionsnetværket, idet kun få vandværker (produktionsanlæg) forventes at måtte foretage udbygninger som følge af det øgede vandbehov.

Konsolidering af vandselskaber
Der er en tendens i vandbranchen til, at vandselskaber konsoliderer sig, så små private vandværker/-selskaber overtages af store vandselskaber. Denne tendens efterfølges af en centralisering af de konsoliderede forsyningsselskabers vandværker. Vandselskaberne har desuden incitament for centralisering for at imødekomme øget krav af rensning af problemstoffer og blødgøring af vand. Dette er en tendens, der allerede ses i branchen, og det vurderes, at tendensen vil blive forstærket af andre drivkræfter.

3.1.2 Vand, produktionsanlæg

Grundvandsbeskyttelse
Som et led i at opretholde en bæredygtig og sikker drikkevandsforsyning fremadrettet, er der fokus på at beskytte grundvandsmagasinerne ved implementering af beskyttelsesområder. Vandforsyningsselskaberne står over for at skulle rekvirere og/eller indgå juridiske aftale omkring store arealer for at sikre de nødvendige beskyttelsesområder. Da der er flere forskellige mulige finansieringsmodeller i spil, er en del usikkerhed forbundet med netop investeringsbehovet i grundvandsbeskyttelse.

Indførelse af planer for sikkerhed – DDS
Implementering af planer, som udspringer fra kravet om dokumenteret drikkevandssikkerhed, vil lede til investeringer i forøget sikkerhed på vandværker og bl.a. medføre indførelse af lukkede produktionslinjer og rentvandstanke. Beholderanlæg vil generelt gå fra at være betonanlæg til rustfri ståltanke eller rørbassinbeholdere. I denne omlægning vil der således være mange anlæg som ikke vil fornyes 1:1 ved endt levetid, men som i stedet vil undergå en betydelig opkvalificering med tilhørende større investeringsbehov.

Rensning af drikkevand for nitrat, PFAS, m.fl.
Det forventes, at der fremadrettet vil blive implementeret lovgivning, som skærper kravene til indholdet af kendte problemstoffer så som nitrat, strontium, arsen og miljøfremmede stoffer så som PFAS, pesticider og medicinrester. Endvidere er det sandsynligt, at der konstateres endnu ukendte problemstoffer, der kræves rensning af. Disse skærpelser vil nødvendiggøre investeringer i avanceret vandbehandling for store dele af den samlede drikkevandsmængde. Der vil være markante regionale forskelle på investeringsbehovet afhængig af, hvilke problemstoffer der ses på.

Blødgøring af vand
I mange dele af Danmark er grundvandet præget af et betydeligt kalkindhold. Der er markante regionale forskelle i vandets hårdhed, men uanset om det er på Sjælland, Fyn eller Jylland, er der store områder, hvor kalkniveauet er så højt, at det kan være til gene for forbrugerne. Det høje indhold af kalk i drikkevandet kan ikke blot påvirke forbrugernes økonomi, men også bidrage til en negativ miljøpåvirkning gennem øget forbrug af kemikalier og sæbe til rengøring og vask. Der er således en politisk bevidsthed om emnet, som kan bevirke, at flere selskaber vil implementere blødgøringsanlæg. Denne drivkraft er desuden sammenhængende med drivkraften *centralisering af vandværker* idet blødgøringsanlæg er så omkostningstunge, at de alene vil blive implementeret på større anlæg.

Konsolidering af vandselskaber
Denne drivkraft spiller ind for distributionsanlæg såvel som produktionsanlæg og er beskrevet i Afsnit 3.1.1.

3.1.3 Spildevand, distributionsanlæg

Øget brug af kloakseparering
De seneste år har der været stort fokus på at separere fællessystemer. Motivationen herfor er bl.a. at mindske belastningen og driftsomkostninger på renseanlæggene, at reducere overløb af fællesvand til recipienterne, og at afhjælpe eksisterende og/eller fremtidige hydrauliske problemer i de eksisterende fællessystemer.

Emnet har også politisk bevågenhed, og forventes fastholdt fremadrettet. Desuden vil vedvarende byudvidelse, stigning i befæstelsesgrad og øgede nedbørsmængder forårsage kapacitetsproblemer i eksisterende fællessystemer, hvilket også vil øge spildevandsselskabernes incitament til at separere.

Klimatilpasning af eksisterende anlæg til øget afstrømning
Som tillæg til den forventede reinvestering i eksisterende anlæg ved endt levetid, vil nogle ledningsanlæg skulle opdimensioneres for at imødegå den øgede belastning på grund af øgede nedbørsmængder forårsaget af klimaforandringer, samt byudvidelse og stigning i befæstelsesgrad som følge af bl.a. urbaniseringen.

Klimatilpasning ud over serviceniveau
Det anses som værende sandsynligt at spildevandsselskaberne fremadrettet vil investere i klimatilpasning ud over serviceniveau. Investeringerne skal have ophæng i *Serviceniveau-* og *Omkostningsbekendtgørelsen*, som aktuelt er under revision. Denne giver forsyningerne mulighed for at investere i klimatilpasning ud over serviceniveau, når det er samfundsmæssigt hensigtsmæssigt. Derudover er der en mulighed for, at forsyningerne kan investere svarende til 5% af de samlede anlægsomkostninger for et projekt i klimatilpasning.

Endvidere kan spildevandsselskaberne under visse omstændigheder investere i eksempelvis sluse- og vandløbsprojekter, når det er den mest kosteffektive måde at leve op til forsyningens forpligtelser på.

Der forventes ligeledes en tiltagende opmærksomhed og betalingsvillighed fra forbrugerne til forsyningernes klimatilpasningsindsats.

Skærpede vandkvalitetskrav til regnvandsudledning
Med udgangspunkt i eksisterende og fremtidig lovgivning forventes der skærpede vandkvalitetskrav til regnvandsudledninger. Der har det seneste år været stor usikkerhed i vandbranchen omkring grundlaget for at opnå udledningstilladelser til regnvand efter en periode med manglende retningslinjer på området. Det er sandsynligt, at forsyningerne står overfor store investeringer i rensning af regnvand inden udledning.

Håndtering af terrænnært grundvand
Som følge af klimaforandringer vil udbredelsen af det terrænnære grundvand øges, og dermed vil der komme et øget fokus på håndteringen af dette. Regeringen har med udspillet til *Klimatilpasningsplan 1*[1] lagt op til, at opgaven med håndtering af det terrænnære grundvand skal varetages af

[1] https://www.regeringen.dk/nyheder/2023/regeringens-udspil-til-klimatilpasningsplan-1/

vandforsyningsselskaberne, og der forventes således et stort investeringsbehov til at imødekomme denne opgave.

Udvidelse af forsyningsområde – spildevand
Strukturelle og politisk drevne ændringer kan bevirke, at spildevandsselskaberne må udvide deres forsyningsområde. Det kan skyldes krav om tilslutning af ikke tidligere tilsluttede områder – såsom sommerhus- og kolonihaveområder – ligesom det kan skyldes byudvidelser.

Denne drivkraft ventes primært at øge nyinvesteringer i distributionsnetværket. Nødvendige investeringer i forøgelse af kapaciteten af eksisterende renseanlæg på baggrund af den øgede belastning ventes ikke at være væsentlig i denne sammenhæng.

3.1.4 Spildevand, produktionsanlæg

Indførelse af kvartær rensning
Kommende lovgivning foreskriver indførelse af kvartær rensning (også kaldet det fjerde rensetrin) for renseanlæg af en vis størrelse. Det reviderede byspildevandsdirektiv – som snarligt forventes endeligt vedtaget – lægger op til indførsel af kvartær rensning frem mod 2035/2040 afhængig af anlæggets størrelse. Frem til den endelige vedtagelse er der usikkerhed omkring præcis hvornår og hvor store renseanlæg, der bliver omfattet.

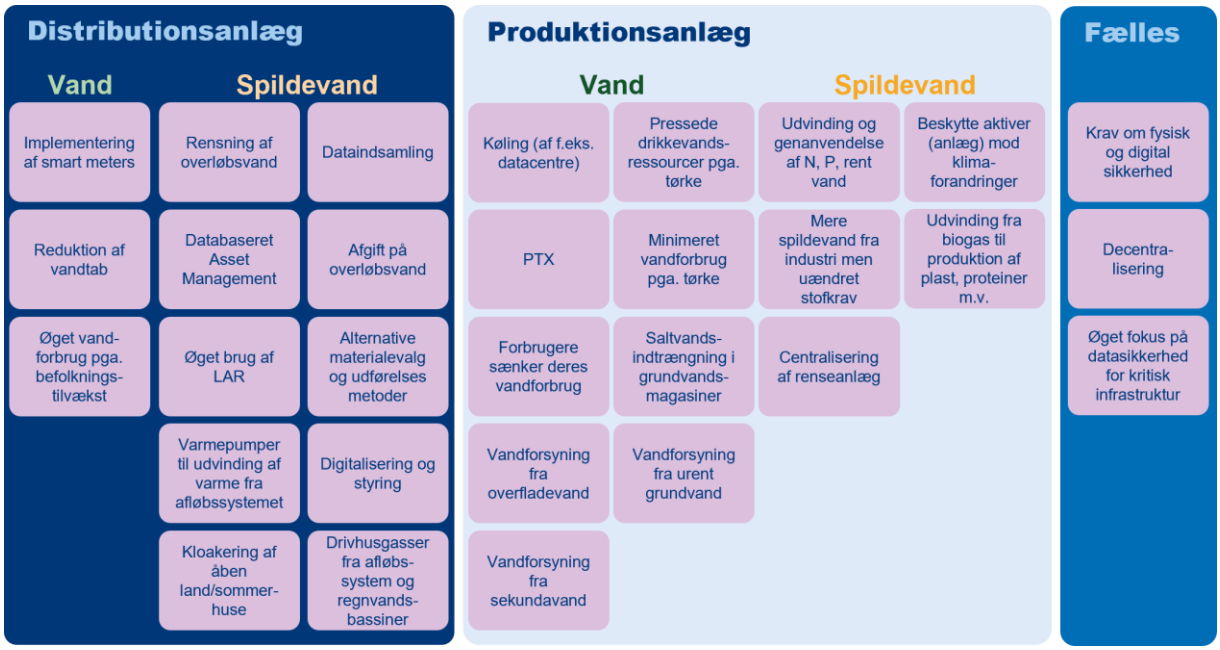
Drivkraften som repræsenterer indførelse af kvartær rensning er desuden påvirket af fremtidige revisioner af vandrammedirektivet, som kan skærpe vandkvalitetskravet og bevirke lavere grænseværdier.

Skærpede krav til genbrug af slam
En kommende revision af slambekendtgørelsen kan medføre skærpelser af kravet til slam, som ønskes anvendt på landbrugsjord, eller evt. et helt forbud mod udbringning af slam på landbrugsjord. Der kan således være behov for indførelse af alternative slambehandlinger såsom forbrænding eller pyrolyse og evt. i denne forbindelse centralisering af slambehandlingen, hvilket forventes at kræve væsentlige nyinvesteringer.

3.2 Ikke-kvantificerede drivkræfter

Alle de identificerede drivkræfter er blevet rangeret og prioriteret efter, hvilke der af ekspertgruppen og med indspil fra branchedialogen vurderes at medføre de største investeringer inden for hhv. vand og spildevand. Herefter er de, der er vurderet mest investeringstunge set over hele analyseperioden kvantificeret og medtaget i analysen. Alle drivkræfter, der ikke er kvantificeret, er vist i dette afsnit. Således er en række drivkræfter for fremtidige investeringer identificeret men ikke kvantificeret og indregnet i analysen. Disse er vist på Figur 3-2.

Det kan ikke udelukkes, at disse ikke-kvantificerede drivkræfter tilsammen kan summeres til et betydeligt investeringsbehov, men grundet opgavens omfang med at kvantificere investeringen relateret til hver mulig drivkraft, er der i nærværende analyse fortaget en afgrænsning. Da udvælgelsen af de kvantificerede drivkræfter er foretaget på et nationalt niveau, vil der for nogle selskaber være betydelige drivkræfter ligesom nogle på kortere sigt kan være ret omfattende, som ikke er kvantificeret, da de på nationalt niveau og set over hele perioden ikke er blandt de største investeringer.



Figur 3-2: Identificerede men ikke-kvantificerede drivkræfter.

I det følgende er begrundelsen bag udeladelsen af udvalgte, men ikke-kvantificerede drivkræfter angivet.

Ændrede anlægsomkostninger
Den nye CSRD-lovgivning samt fokus på den grønne omstilling (reduktion af CO_2-udledninger) kan lede til ændrede udførselsmetoder og materialevalg. For vand- eller spildevandsselskaberne antages det, at dette ikke vil lede til store nok investeringer til at blive medtaget i nærværende analyse.

SMART-meters
Ifølge Vand i Tal 2023[2] var der i 2022 udskiftet 71% af alle målere til fjernaflæste enheder. De fleste vandselskaber er således langt i forhold til implementeringen af SMART-meters hos forbrugerne. Den forholdsvis korte forventede levetid for målerne medfører, at der løbende vil være behov for reinvestering. SMART-meters er således ikke en drivkraft for nyinvesteringer, men indgår for hovedparten af selskaberne metodisk i reinvesteringsprognosen.

Håndtering af saltvandsindtrængning i grundvandsmagasiner
Som følge af klimaforandringer og den deraf afledte højere vandstand er det muligt, at der trænger saltvand ind i en del af grundvandsmagasinerne. I vandselskaberne vil dette påvirke produktionsanlæggene. Selvom det kan få konsekvenser for enkelte forsyninger, antages det dog, at der på landsplan ikke vil komme store investeringer på baggrund af dette.

Centralisering af renseanlæg
I den seneste årrække har der i en håndfuld spildevandsselskaber været fokus på centralisering af renseanlæg til færre centrale renseanlæg og nedlæggelse af en række mindre anlæg. Denne drivkraft er ikke medtaget, da den øgede investering i forbindelse med et centralt renseanlæg opvejes

[2] VAND I TAL 2023 DANMARK, Statistik & Benchmarking, DANVA, 2023

af besparede investeringer i renovering af eksisterende ældre anlæg. For nogle centraliseringer vil forskellen på disse samlet set være et øget investeringsniveau, mens det i andre tilfælde vil være et mindre investeringsniveau, hvilket bl.a. afhænger af antal anlægsnedlæggelser og alderen på disse.

Genanvendelse af råstoffer i spildevand
Det øgede fokus på og forventet lovgivning om cirkulær økonomi og bæredygtighed antages at lede til en øget genanvendelse af vand, kvælstof og fosfor fra spildevand. Det er særligt fosfor, der er fokus på genanvendelse af.

For spildevandsselskaberne kan dette betyde øgede investeringer i produktionsanlæg. Investeringen er dog afhængig af, hvad der defineres som genanvendelse, og hvordan den fremtidige lovgivning for slamhåndtering ser ud. Hvis slam fortsat kan udbringes på landbrugsjord, eller der indføres pyrolyse, sendes fosfor tilbage til jorden som en mere eller mindre plantetilgængelig ressource. Hvis der indføres forbrænding, ender fosfor i slamasken, hvorfra det kan genvindes ved ekstraktionsprocesser, som dog indtil nu ikke har vist sig at være økonomisk rentabelt. Genvinding af fosfor kan desuden foretages fra rejektvandsstrømmen på anlæg med slamudrådning. Udbredelsen af denne teknologi er afhængig af mulighed for afsætning af det endelige produkt, som indtil videre har udgjort en stopklods.

Investeringer i genanvendelse af råstoffer kan for enkelte forsyninger udgøre store investeringer, men vurderes på landsplan ikke at udgøre en – i denne sammenhæng – væsentlig investering samlet set.

Mere spildevand fra industri med samme udledningskrav på stof
Denne drivkraft kan udgøre en væsentlig investering hos nogle spildevandsforsyninger, som oplever en voldsom udbygning i oplandet, både som byudvikling men i særlig grad som udvidelse i industriproduktion med tilslutning til kloaknettet. Industriudbygningerne kan udløse krav om nye udledningstilladelser til recipienter med dårlig økologisk tilstand og vil betyde en alvorlig skærpelse af udledningskravene til koncentration i udløbet. Investeringer for at sikre lave udløbskoncentrationer, samt håndtering af den øgede belastning kan dermed medføre en betydelig udbygning af eksisterende renseanlæg. Drivkraften er ikke medtaget, da der vil være store regionale udsving.

Reduktion af direkte emissioner
Der sker en direkte udledning af drivhusgasser fra renseanlæggene. Et politisk ønske om reduktion af drivhusgasudledninger og den kommende *Bekendtgørelse om bæredygtighed* vil medføre investeringer for at minimere disse emissioner. Mange produktionsanlæg er allerede langt i forhold til reduktion af lattergasemissioner. Der forestår stadig en overdækning af slamlagre for at forhindre metanudslip, men det vurderes, at denne investering ikke er betydende nok for denne analyse.

I spildevandsselskaberne antages det desuden, at investeringer i reduktion af drivhusgasser fra distributionsanlægget (f.eks. regnvandsbassiner) vil være minimal.

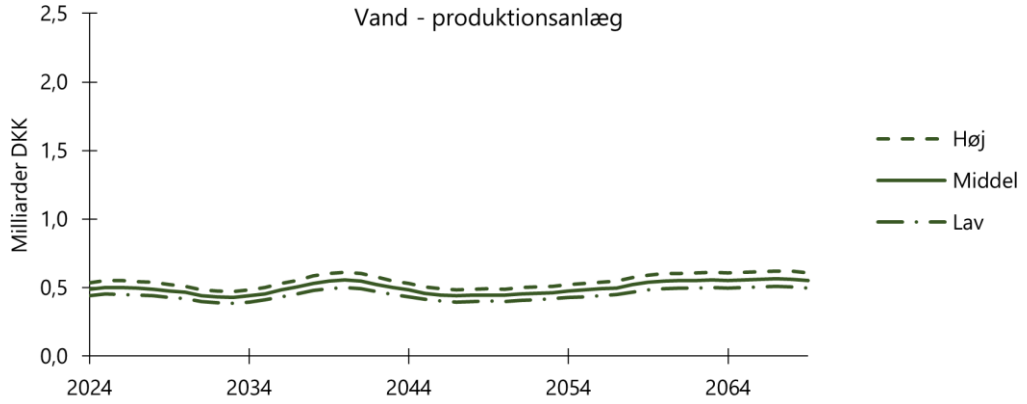
4. Analyse

4.1 Reinvesteringer som følge af eksisterende aktiver

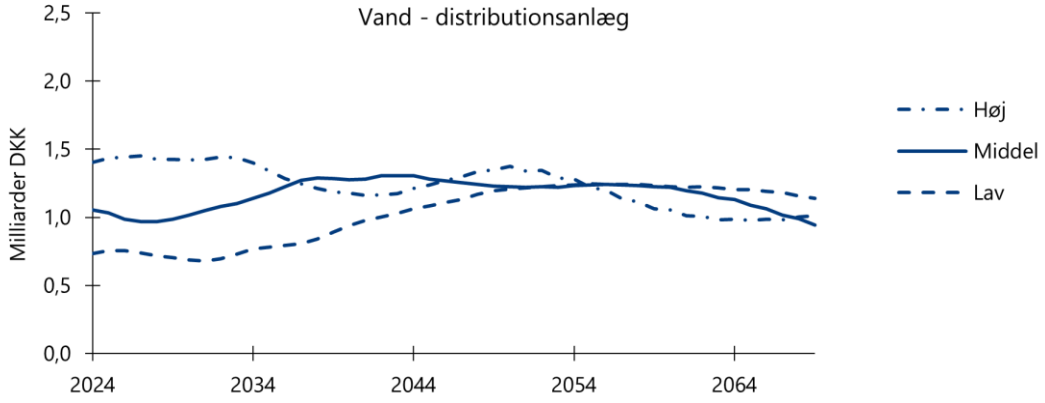
Beregningerne for reinvesteringsbehovet i perioden 2010-2069 er udført som beskrevet i Afsnit 2.3 og vises her for tidsperioden 2024-2069. Reinvesteringsbehovet præsenteres både som en samlet sum dækkende hele perioden og på en tidsakse.

4.1.1 Vand

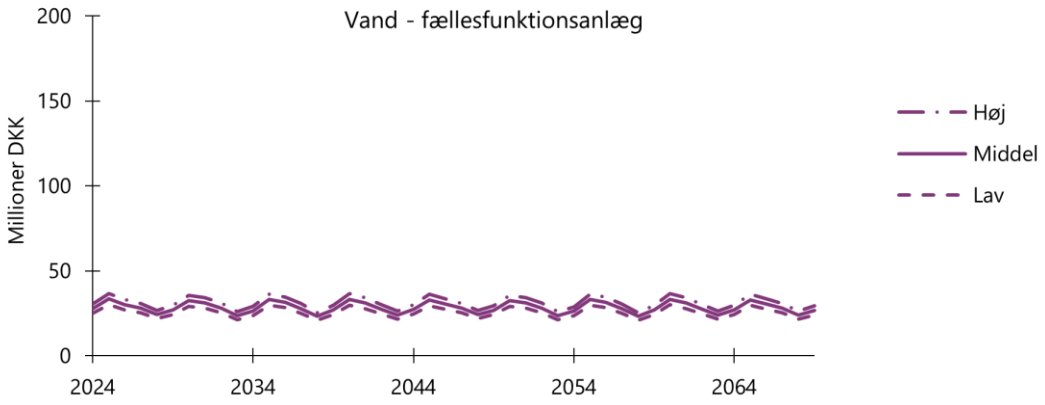
Reinvesteringsbehovet for vand i perioden 2024-2069 er angivet i Figur 4-1, og de samlede summer er givet i Tabel 4-1.



(a)



(b)



(c)

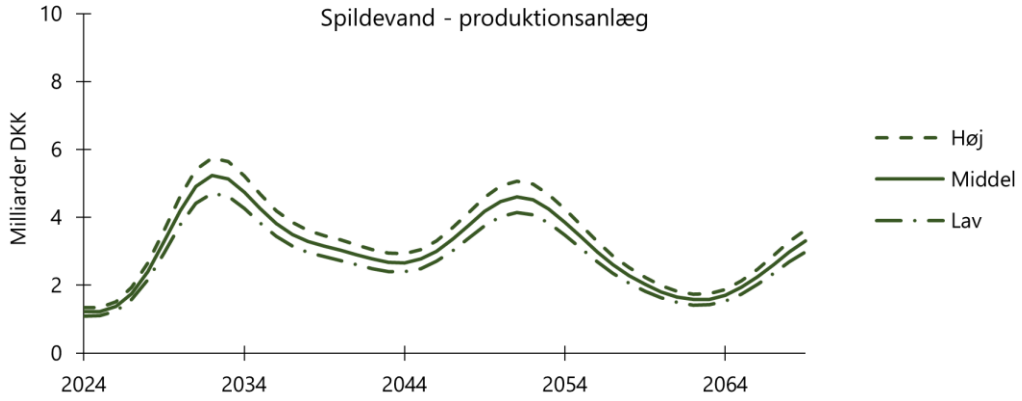
Figur 4-1: Investeringsprognose for reinvestering for drikkevand i (a) produktionsanlæg, (b) distributionsanlæg og (c) fælles-funktionsanlæg.

Tabel 4-1: Samlet beregnet reinvestering for vand for perioden 2024-2069.

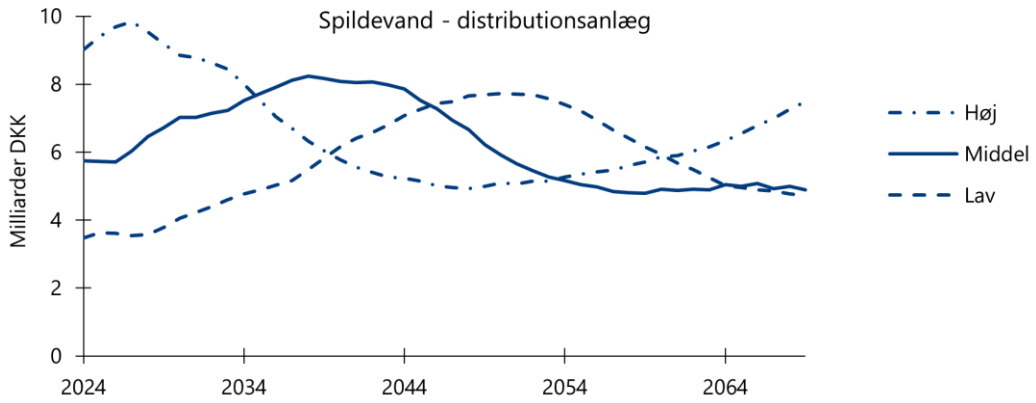
Scenarie	Produktionsanlæg [mio. kr.]	Distributionsanlæg [mio. kr.]	Fællesfunktionsanlæg [mio. kr.]
Lav investering	20.595	47.048	1.176
Middel investering	22.884	53.614	1.306
Høj investering	25.172	56.707	1.437

4.1.2 Spildevand

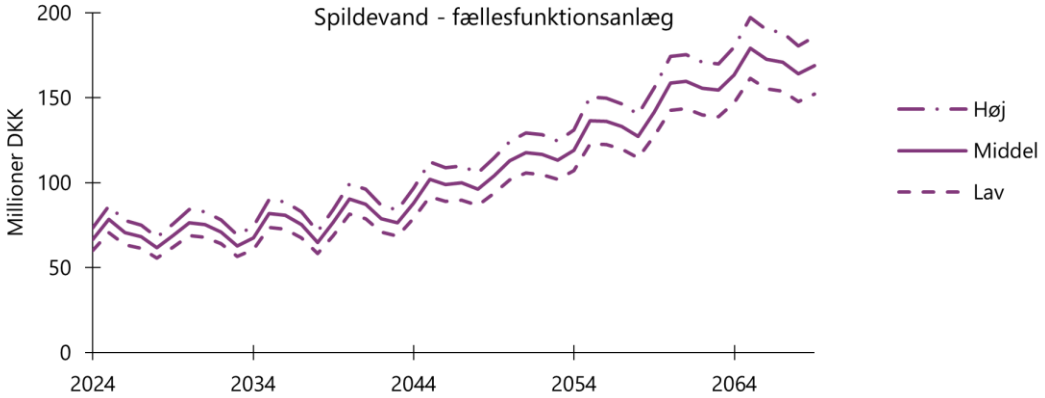
Reinvesteringsbehovet for spildevand i perioden 2024-2069 er angivet i Figur 4-2 og de samlede summer er givet i Tabel 4-2.



(a)



(b)



(c)

Figur 4-2: Investeringsprognose for reinvestering for spildevands i (a) produktionsanlæg, (b) distributionsanlæg og (c) fællesfunktionsanlæg.

Tabel 4-2: Samlet beregnet reinvestering for spildevand for perioden 2024-2069.

Scenarie	Produktionsanlæg [mio. kr.]	Distributionsanlæg [mio. kr.]	Fællesfunktionsanlæg [mio. kr.]
Lav investering	126.937	263.468	4.476
Middel investering	141.041	288.426	4.973
Høj investering	155.146	303.822	5.471

4.2 Nyinvesteringer som følge af drivkræfter

For alle de kvantificerede drivkræfter er der opstillet tre scenarier for investeringsbehovet – hhv. lav, middel og høj – som søger at dække den usikkerhed, der er i forbindelse med at opstille prognoser for fremtiden. Afhængig af drivkraften kan der være forskelle i om scenarierne adskiller sig fra hinanden i den anvendte prismodel, den forventede udbredelse e.l. Dette er nærmere beskrevet under hver drivkraft i de følgende afsnit.

4.2.1 Vand, distributionsanlæg

Øget sektionering af vandledningsnettet
Sektionering af ledningsnettet har mange fordele og det forventes at blive færdigimplementeret løbende igennem den betragtede periode.

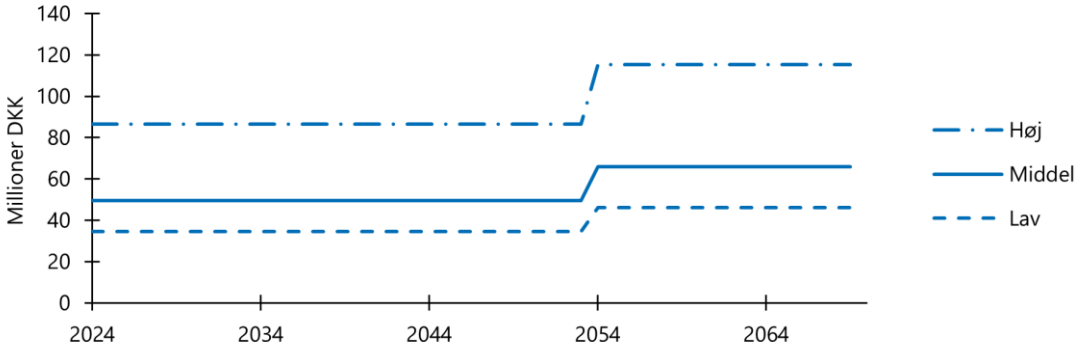
Nærværende beregning tager metodisk udgangspunkt i en 'standardforsyning' med en debiteret vandmængde på ca. 2,5 mio. m^3/år. I branchen debiteres årligt ca. 252 mio. m^3, hvilket svarer til 101 standardvandforsyninger. Erfaringstal viser, at der etableres omtrent 15 sektioner i en standardforsyning, og at der er ekstra investeringer for ca. 3 mio. kr. pr. etableret sektion, baseret på at de etableres med to sektionsmålerbrønde og at der i gennemsnit skal laves én km ledningsnet af strukturelle årsager.

De tre scenarier er opstillet som vist i Tabel 4-3. Scenarierne tager udgangspunkt i antagelser omkring hvor meget af ledningsnettet, der endnu ikke er sektioneret.

Tabel 4-3: Opstilling af scenarier for øget sektionering af vandledningsnet.

Scenarie	Mangelgrad [%]
Lav investering	35
Middel investering	50
Høj investering	65

Det er antaget, at der implementeringsperioden fordeles jævnt over investeringsprognosens tidsramme. I forbindelse med sektioneringen vil målerbrønde udgøre ca. 1/3 af investeringen, og da disses levetid er kortere end investeringsprognosens horisont, vil der løbende skulle reinvesteres i disse. Investeringsprognosen som følge af øget sektionering af vandledningsnettet ses af Figur 4-3.



Figur 4-3: Investeringsprognose for øget sektionering af vandledningsnet.

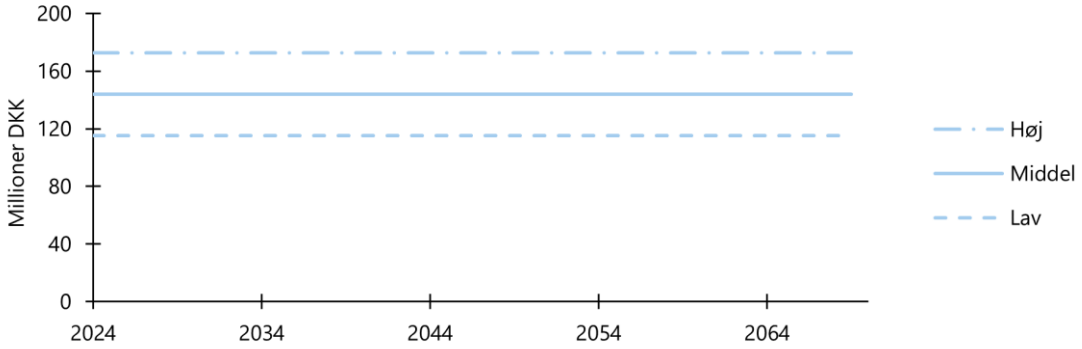
Udvidelse af forsyningsområde - vand
De fremtidige investeringer til udvidelser af forsyningsområdet for vand er estimeret på baggrund af godkendte tillæg for omkostninger afholdt til denne (ØR-bekendtgørelsen §11, stk. 5) i 2023-2024. For 2023 er anlægsomkostninger opgivet for hvert tillæg, men for 2024 er denne information udeladt. Anlægsomkostningerne til udvidelser i 2024 er derfor estimeret ved hjælp af nøgletal fra 2023.

Tre scenarier er opstillet som vist i Tabel 4-4, hvor det middel investeringsscenarie svarer til gennemsnittet af de seneste to års anlægsinvesteringer i udvidelse af forsyningsområdet til vanddistribution. De to andre cases er hhv. 20% mindre og større.

Tabel 4-4: Opstilling af scenarier for udvidelse af forsyningsområde – vand.

Scenarie	Investeringsbehov [mio. kr./år]
Lav investering	115
Middel investering	144
Høj investering	173

Det er antaget, at investeringsbehovet vil fortsætte i samme niveau som hidtil. Investeringsprognosen som følge af udvidelse af forsyningsområdet ses af Figur 4-4.



Figur 4-4: Investeringsprognose for udvidelse af forsyningsområde – vand.

Konsolidering af vandselskaber

Konsolideringen af vandselskaber bevirker, at en del af de mindre vandværker overtages af de større vandværker. I det nedenstående beregnes det forventede investeringsbehov for vanddistributionsnettet, mens det forventede investeringsbehov for produktionsafsnit kan ses i Afsnit 4.2.2.

Der er ca. 2.200 vandværker på landsplan, og opgørelser viser, at ca. 50 mindre private vandværker konsolideres hvert år, hvilket svarer til at godt 2% konsolideres årligt. Vandforsyningerne, som er medtaget i denne analyse, udvider således årligt deres ledningsnet og produktionskapacitet svarende til 2% af den resterende andel af mindre vandværker, og den konsoliderede årlige vandmængde er derfor faldende med tiden.

Metodisk er der taget udgangspunkt i, at den gennemsnitlige størrelse af de overtagede mindre vandværker vurderes at have en årlig kapacitet på 25.000 m^3, mens den samlede mængde solgte vandmængde er 252 mio. m^3 årligt. Det vurderes, at produktionsanlæggene på de overtagne anlæg nedlægges og produktionskapaciteten tillægges de centrale værker og dermed medtages som en del af centraliseringen.

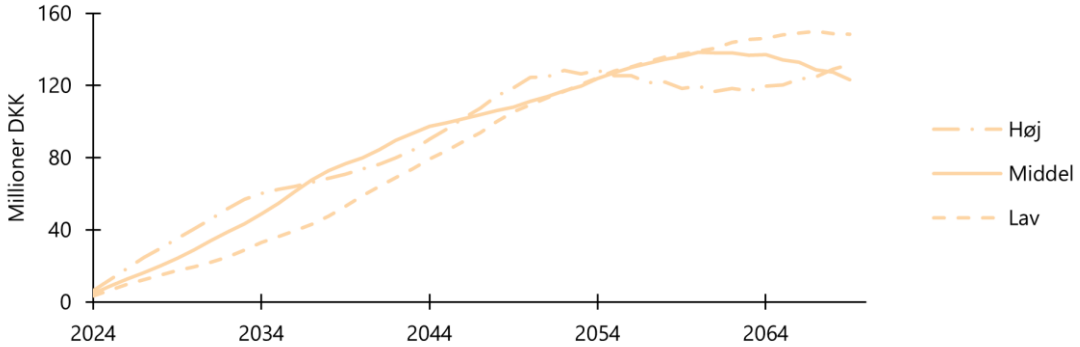
Med den øgede kapacitet forventes et øget behov for reinvestering, og der er således opstillet tre scenarier som vist i Tabel 4-10, som tager udgangspunkt i reinvesteringsbehovet for distributionsanlæg. Den stigende procent af reinvesteringen beskriver den akkumulerede konsoliderede mængde ift. den totale solgte vandmængde for de vandselskaber, som er medtaget i nærværende analyse,

og den procentvise stigning er således ens i de tre scenarier. Scenarierne varierer derfor udelukkende pga. variationen i reinvesteringsbehovet.

Tabel 4-5: Opstilling af scenarier for konsolidering og centralisering af vandværker.

Scenarie	Investeringsbehov
Lav investering	Procent af lavt reinvesteringsscenarie (vand, distributionsanlæg)
Middel investering	Procent af middel reinvesteringsscenarie (vand, distributionsanlæg)
Høj investering	Procent af højt reinvesteringsscenarie (vand, distributionsanlæg)

Investeringsprognosen som følge af konsolidering ses af Figur 4-5.



Figur 4-5: Investeringsprognose for konsolidering og centralisering.

4.2.2 Vand, produktionsanlæg

Grundvandsbeskyttelse
DANVA har beskrevet et politisk mål om at beskytte 200.000 hektar jord inden for indvindingsoplandene for at sikre en bæredygtig opretholdelse af de danske grundvandsmagasiner.

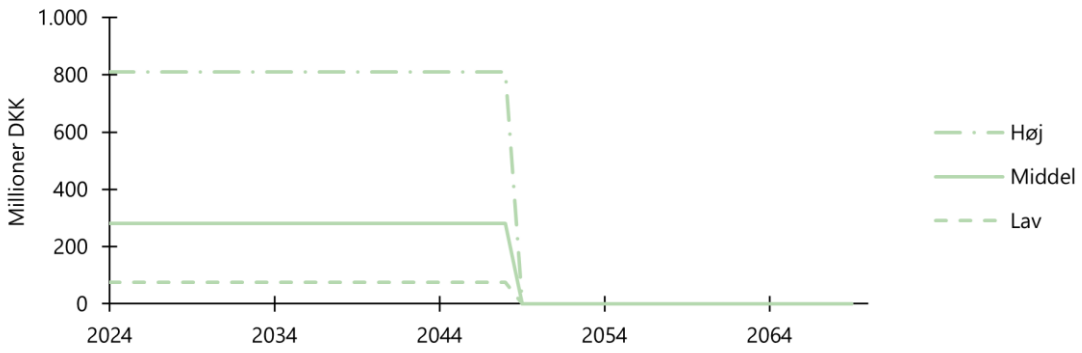
Vandselskaberne har forskellige muligheder for at gennemføre denne beskyttelse. Én mulighed er at indgå aftaler om dyrkningsrestriktioner og således betale nuværende ejere for at pålægge en servitut på jorden eller anden juridisk aftale om restriktioner over en årrække. Omkostningen forbundet med denne mulighed vil tilsvare et eventuelt produktionstab for den berørte jord, hvilket vil variere betydeligt fra sted til sted. Alternativt kan vandforsyningerne købe jorden og lade den ligge som rekreativt område eller deklarere en servitut og sælge jorden igen. Vandselskaberne må primært købe og eje jord inden for indvindingsoplandene, men de kan også erhverve jord uden for dette område, hvis erhvervelsen sker ifm. Grundvandsbeskyttelse, og erhvervelsen er kommunalt godkendt.

Tre scenarier er opstillet som vist i Tabel 4-6. Det antages, at vandforsyningsselskaberne søger at beskytte mellem 150.000-300.000 hektar jord, og at prisintervallet for landbrugsjord er mellem 125.000 og 225.000 kr. pr. hektar. Der er endvidere angivet en varierende andel af købt jord, som beholdes og således ikke sælges videre med en pålagt servitut. De undersøgte scenarier afdækker således den investering vandforsyningerne har til jord, som vil forblive deres ejendom, og ikke det potentielle tab, der vil være på videresalg af jord med pålagt servitut.

Tabel 4-6: Opstilling af scenarier for grundvandsbeskyttelse.

Scenarie	Areal beskyttet jord [ha]	Investering [kr./ha]	Andel der købes og beholdes
Lav investering	150.000	125.000	10%
Middel investering	200.000	175.000	20%
Høj investering	300.000	225.000	30%

Investeringsprognosen som følge af beskyttelse af grundvand ses af Figur 4-6. Der antages en implementeringsperiode på 25 år.



Figur 4-6: Investeringsprognose for grundvandsbeskyttelse.

Indførelse af planer for sikkerhed – DDS

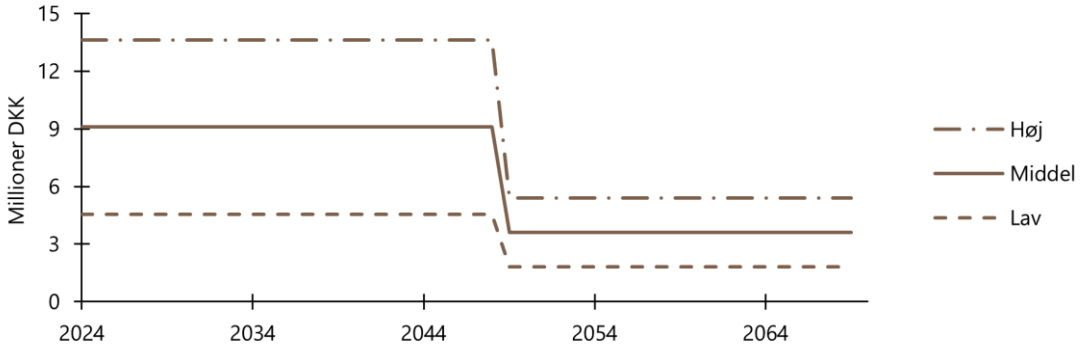
I beregningerne af investeringsbehovet for opgradering af de tekniske forsyningsanlæg, der primært er vandværker og beholderanlæg, antages det, at der på landsplan er 101 standardforsyninger, som hver leverer 2,5 mio. m^3 vand årligt. Det antages desuden, at hver af disse standardforsyninger har to vandværker, som har en værdi på 60 mio. kr. Andelen af forsyningsanlæg, der forventes berørt af DDS-opgradering anslås til 25%. Der forventes således at være en samlet værdi, som berøres af DDS-opgradering, på 4,08 mia. kr. Der antages desuden en merinvestering på 20% ved implementering af DDS-tiltag frem for 1:1-udskiftninger.

Tre scenarier er opstillet som vist i Tabel 4-7. Scenarierne tager udgangspunkt i antagelser omkring, hvor mange af vandværkerne, der endnu ikke har implementeret DDS.

Tabel 4-7: Opstilling af scenarier for indførelse af planer for sikkerhed – DDS.

Scenarie	Mangelgrad [%]
Lav investering	25
Middel investerings	50
Høj investering	75

Investeringsprognosen som følge af implementering af planer for sikkerhed ses af Figur 4-7. Det forventes at 75% af den samlede investering vil ske de førstkommende 25 år, og den resterende 25% i den resterende del af investeringsprognosens horisont.



Figur 4-7: Investeringsprognose for Indførelse af planer for sikkerhed - DDS

Rensning af drikkevand for nitrat, PFAS, m.fl.
Til kvantificering af det fremtidige investeringsbehov til rensning af drikkevand er der fokus på rensning af stofferne nitrat, strontium, arsen og miljøfremmede stoffer så som PFAS, pesticider og medicinrester. Der er desuden en formodning om, at der fremadrettet vil dukke nye stoffer op – eller en øget koncentration af kendte problemstoffer – som skal behandles. Det vurderes dog, at disse ukendte stoffer vil kunne behandles med kendte metoder inden for avanceret vandbehandling.

Der er lavet en analyse af tilgængeligt data for indholdet af problemstofferne i drikkevandet i dag. Det er fundet, at 15% af drikkevandet har et nitratindhold >4 mg/L, mens 7% indeholder >10 mg/L, og 4% indeholder >25 mg/L. Den nuværende grænseværdi for nitrat er 50 mg/L, mens der foreligger anbefalinger fra AAU og GEUS til at sænke kravværdien til 4 mg/L grundet samfundsøkonomiske positive effekter og reduceret sundhedsrisiko.

Strontium indgår ikke i drikkevandsbekendtgørelsen, men der er fastlagt et kvalitetskriterie på 10 mg/L. Det er dog sandsynligt at myndighederne kommer til at give påbud omkring indholdet af strontium. Baseret på en analyse af tilgængeligt data er der 1% af det danske drikkevand, der indeholder >10 mg/L.

Der har været drøftelser i branchen om at nedsætte grænseværdien for arsen fra 5 til 1 µg/l. Baseret på en analyse af tilgængeligt data vurderes det, at 25% af de danske vandindvindingsanlæg vil skulle opkvalificere behandlingen af arsen for at kunne imødegå en eventuel skærpelse af kravet.

Der forventes fremadrettet også at blive et behov for rensning for miljøfarlige stoffer som f.eks. pesticider, PFAS og medicinrester. Ifølge GEUS' grundvandsovervågningsprogram er der i 2021 fundet ét pesticid i 50,1% af de undersøgte vandforsyningsindtag. 13,4% havde mindst én overskridelse af kvalitetskravet, og 2,3% havde derudover mindst én overskridelse af kvalitetskravet for pesticidernes sum. I perioden 2017-2021 er der fundet PFAS-forbindelser i 18,1% af de undersøgte indtag. Medicinrester er desuden fundet i 15/17 vandværker i en undersøgelse lavet af Novafos og HOFOR.

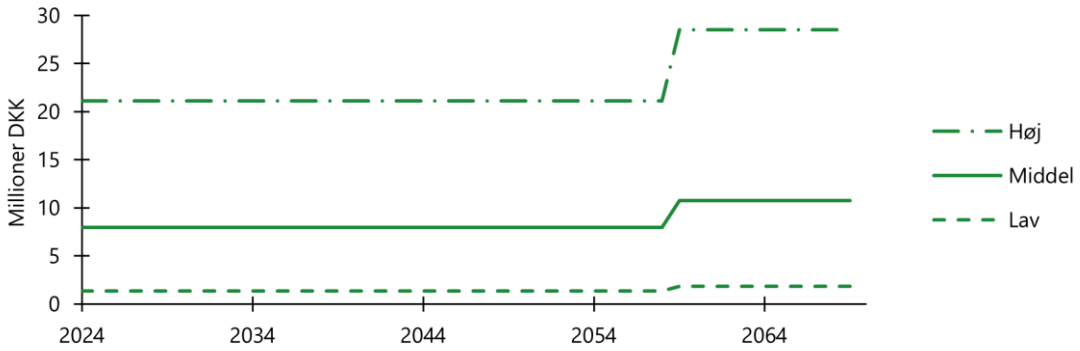
Rensning af de beskrevne problemstoffer kan foretages med forskellige typer af avanceret vandbehandling, så som membrananlæg, traditionel ionbytning og CARIX-ionbytning.

Tre scenarier, der beskriver forskellige udbredelser af problemstofferne, er opstillet som vist i Tabel 4-8. Investeringsbehovet for at kunne udføre den avancerede vandbehandling vil afhænge af vandkvalitet og behandlingsmetode, og den opstillede prismodel dækker over de forskellige behandlingsmetoder.

Tabel 4-8: Opstilling af scenarier for rensning af drikkevand for nitrat, m.fl.

Scenarie	Udbredelse af problemstoffer				Investeringspris [kr./m³]
	Nitrat [%]	Strontium [%]	Arsen [%]	Stof x [%]	
Lav investering	0	0	15	10	1
Middel investering	7,5	1	25	15	3
Høj investering	15	2	35	25	5

Investeringsprognosen som følge af rensning af drikkevand for problemstoffer er angivet på Figur 4-8. Det forventes at investeringen fordeles ligeligt over prognosens horisont. Der er endvidere behov for reinvesteringer inden for prognosens horisont, og det er antaget, at 35% af udstyret til avanceret vandbehandling har en levetid på 35 år.



Figur 4-8: Investeringsprognose for rensning af drikkevand for nitrat, PFAS, m.fl.

Blødgøring af vand

Ifølge en rapport[3] udgivet af Miljøstyrelsen i 2017 er der samfundsøkonomiske gevinster hvis vandselskaberne investerer i blødgøringsanlæg fra hårdheder på 8 °dH afhængig af den tekniske løsning, der anvendes. I rapporten peges der på, at vandforsyningsselskaberne kun med fordel kan investere i blødgøringsanlæg, hvis den gennemsnitlige hårdhed i råvandet er større end den hårdhed som et blødgøringsanlæg kan reducere hårdheden til, samt hvis den pågældende forsyning indvinder mere end 200.000 m³ årligt.

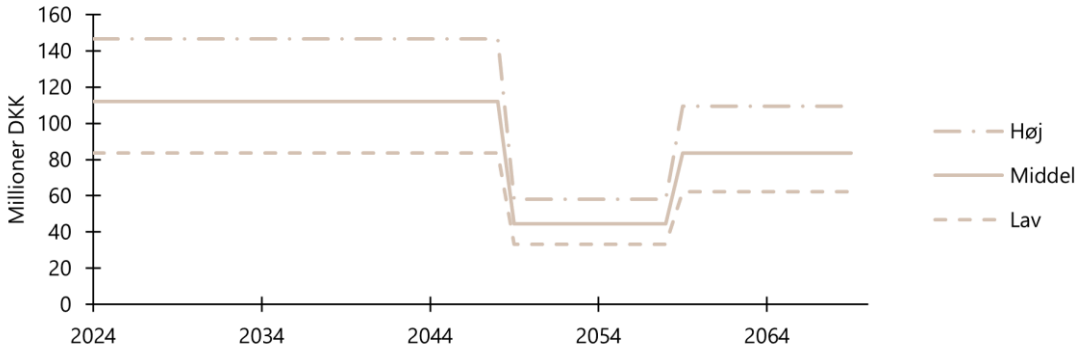
Der er i samme rapport opstillet investeringsniveauer for forskellige niveauer af blødgøring. Disse anvendes til beskrivelse af de tre scenarier i nærværende analyse, og er gengivet i Tabel 4-9.

[3] BLØDT VAND I EN CIRKULÆR ØKONOMI/Miljøstyrelsen, 2017

Tabel 4-9: Opstilling af scenarier for blødgøring af vand.

Scenarie	Hårdhed [°dH]	Investeringsniveau [mio. kr.]
Lav investering	14	2.783
Middel investering	10	3.733
Høj investering	6	4.886

Investeringsprognosen som følge af blødgøring af vand er angivet på Figur 4-9. Det forventes at 75% af den samlede investering vil ske de førstkommende 25 år, og den resterende 25% i den resterende del af investeringsprognosens horisont. Der er desuden behov for reinvesteringer inden for prognosens horisont, og det er antaget at 35% af udstyret til blødgøring har en levetid på 35 år.



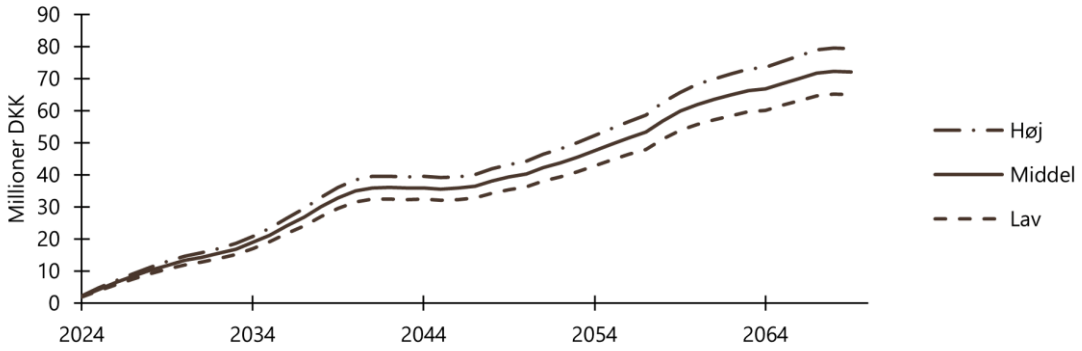
Figur 4-9 Investeringsprognose for blødgøring af vand.

Konsolidering af vandselskaber
Konsolideringen af vandselskaber bevirker, at en del af de mindre vandværker overtages af de større vandværker. Metoden bag beregningen er identisk med beregningen for distributionsanlæg (se Afsnit 4.2.1) dog med dén forskel, at procentdelen her afhænger af reinvesteringen i produktionsanlæg.

Tabel 4-10: Opstilling af scenarier for konsolidering og centralisering af vandværker.

Scenarie	Investeringsbehov
Lav investering	Procent af lavt reinvesteringsscenarie (vand, produktionsanlæg)
Middel investering	Procent af middel reinvesteringsscenarie (vand, produktionsanlæg)
Høj investering	Procent af højt reinvesteringsscenarie (vand, produktionsanlæg)

Investeringsprognosen som følge af konsolidering ses af Figur 4-10.



Figur 4-10: Investeringsprognose for konsolidering og centralisering.

4.2.3 Spildevand, distributionsanlæg

Øget brug af kloakseparering
Separeringstendensen forventes at fortsætte de kommende mange år.

DANVA[4] oplyser at der er omtrent 92.000 km ledning på landsplan, og en analyse viser, at fælleskloakken udgør 16.409 km af disse. Det forventes, at der ved udgangen af denne investeringsprognoses horisont – i 2069 – vil være omtrent 4.275 km tilbage. Denne længde er ca. tre gange større end HOFORs fællesledninger i indre city og beskriver således, at det i 2069 forventes primært at være fælleskloakerede bymidter, som endnu ikke er separeret.

Erfaringspriser for separering er indhentet baseret på varierende oplandskarakteristika og repræsenterer således både parcelhuskvarterer, midtby, industri, m.fl.

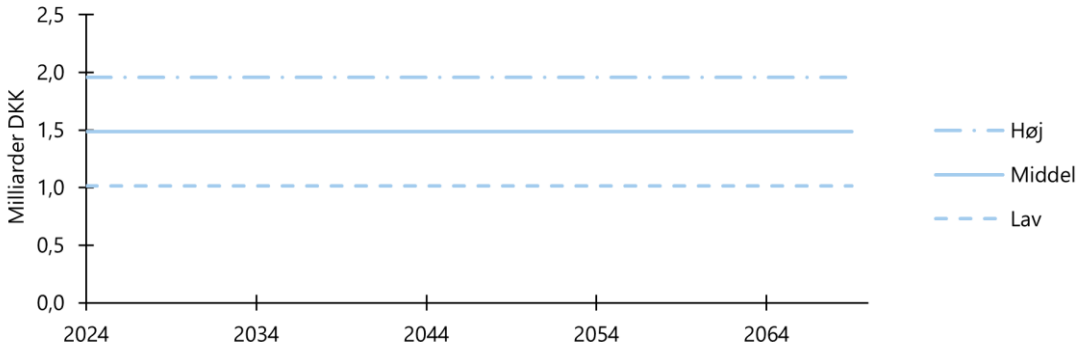
Der er opstillet tre scenarier som vist i Tabel 4-11. Separeringstakten er ens i alle scenarier, mens prisen varierer.

Tabel 4-11: Opstilling af scenarier for øget brug af separering.

Scenarie	Separeret mængde [km/år]	Separeringspris [kr./km]
Lav investering	270	3.760.000
Middel investering	270	5.508.000
Høj investering	270	7.254.000

Investeringsprognosen som følge af øget separering – med konstant takt - ses af Figur 4-11.

[4] VAND I TAL 2023 DANMARK, Statistik & Benchmarking, DANVA



Figur 4-11: Investeringsprognose for øget separering.

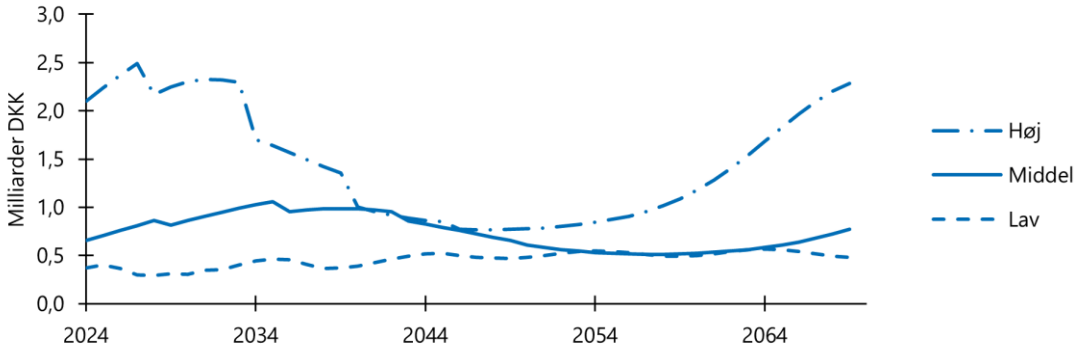
Klimatilpasning af eksisterende anlæg til øget afstrømning
Som følge af øget nedbør vil der udover 1:1-udskiftninger af udtjente ledninger blive behov for at anlægge ledninger med forøgede dimensioner, dér hvor kloakeringsprincippet fastholdes. Merudgiften er medtaget for denne drivkraft, og udgiften er estimeret i beregningerne baseret på erfaringspriser for opdimensionering fra en eksisterende Ø400 beton til hhv. Ø500 plast og Ø600 beton. Der er naturligvis usikkerhed omkring priserne, og det er en meget forsimplet tilgang, da der bl.a. vil være varierende lægningsdybde, dimensioner, materialer, lokalitet osv.

Der er opstillet tre scenarier for investeringsbehovet som vist i Tabel 4-12. Her varierer prisen for klimatilpasning. Beregningen for hhv. lavt, middel og højt reinvesteringsscenarie er anvendt til at fastlægge, hvor mange km ledning, der hvert år opnår endt levetid og vil blive udskiftet. Investeringsbehovet i de forskellige scenarier er dermed afhængige af distributionsanlæggets levetid, der varierer mellem de tre scenarier. Det er desuden antaget, at alle 1:1-udskiftninger af regnbærende ledninger opdimensioneres.

Tabel 4-12: Opstilling af scenarier for klimatilpasning af eksisterende regnbærende ledninger til øget nedbør.

Scenarie	Pris for opdimensionering af eksisterende anlæg [kr./m]
Lav investering	260
Middel investering	570
Høj investering	880

Investeringsprognosen som følge af tilpasning af eksisterende anlæg til øget afstrømning ses af Figur 4-12.



Figur 4-12: Investeringsprognose for klimatilpasning af eksisterende anlæg.

Klimatilpasning ud over serviceniveau

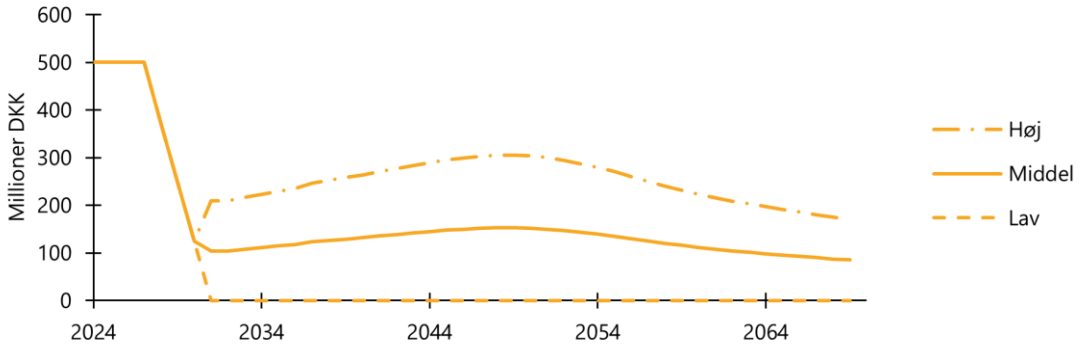
Det er ikke lykkedes at finde nationale data for, hvor meget spildevandsselskaberne hidtil har investeret i klimatilpasning ud over serviceniveau, men der er lavet en vurdering af, at der på landsplan hidtil er investeret for 500 mio. kr. årligt de senere år. Overgangen fra medfinansieringsordningen til Serviceniveaubekendtgørelsen, hvor der er krav om samfundsøkonomisk hensigtsmæssighed, tyder på at have en reducerende effekt på investeringen i klimatilpasning ud over serviceniveau. De senere års investeringer og mange investeringer frem til 2027 forventes at være under overgangsordningen, hvorfor det forventes at investeringerne vil falde.

Med dét afsæt er der opstillet tre scenarier som vist i Tabel 4-13, hvor investeringen i det lave investeringsscenarie går mod nul i 2027. I middel og højt investeringsscenarie anvendes efter 2027 hhv. 2,5% og 5% af den samlede reinvesteringsprognose som investeringsniveau i den resterende del af nærværende analyses horisont. Dette estimat er sat med afsæt i, at der i Omkostningsbekendtgørelsen er mulighed for, at forsyningerne kan få adgang til at bruge op til 5% af kloakprojekters omkostninger til klimatilpasning ud over serviceniveau.

Tabel 4-13: Opstilling af scenarier for klimatilpasning ud over serviceniveau.

Scenarie	Udgangspunkt	Efter 2027
Lav investering	0,5 mia. kr. som går mod nul i 2027	Ingen yderligere investeringer
Middel investering	0,5 mia. kr. som går mod nul i 2027	2,5% af reinvesteringsprognosen for distributionsanlæg
Høj investering	0,5 mia. kr. som går mod nul i 2027	5% af reinvesteringsprognosen for distributionsanlæg

Investeringsprognosen som følge af klimatilpasning ud over serviceniveau ses af Figur 4-13.



Figur 4-13: Investeringsprognose for klimatilpasning ud over serviceniveau.

Skærpede vandkvalitetskrav til regnvandsudledning

Det seneste år har der været usikkerhed i vandbranchen omkring praksis, lovgivning og renseløsninger til udledning af regnvand grundet klagenævnsafgørelser i den såkaldte "Horsens-sag" og manglende retningslinjer på området. Det har i en periode været uvist om der – såfremt en recipient ikke kan opfylde sit miljømål – vil blive stillet krav om en nul-udledning af stoffer, der bevirker den manglende målopfyldelse. Med den seneste udvikling på området ser det ud til, at kravene fremover vil være, at der ikke må ske en målbar stigning af koncentrationen af de pågældende stoffer.

Det kan betyde omkostninger hos mange spildevandsselskaber til at foretage undersøgelser af recipienternes tilstand. Såfremt disse undersøgelser viser, at der er risiko for at regnvandsudledningerne vil medføre en stigning i koncentrationen, vil der være behov for rensning af regnvandet inden udledning. Der findes en række renseteknologier, som hver især er velegnet til forskellige formål og oplandskarakteristika, og prissætningen heraf er stærkt afhængige af lokale forhold.

Ifølge Miljøstyrelsen[5] var der i 2021 169.700 ha separeret opland, hvoraf det reducerede areal udgør omkring 30%. I samme rapport er det angivet, at der i perioden 2014-2021 er separeret ca. 3.500 hektar årligt svarende til omtrent 1.100 ha reduceret opland.

Der er opstillet tre scenarier som vist i Tabel 4-14, hvor de store prisforskelle mellem scenarierne udtrykker den store usikkerhed omkring nødvendig renseteknologi og udbredelsesbehovet. I det laveste scenarie antages det, at der er behov for en renseløsning for 30% af det opland der separeres et givet år, hvor det er tilstrækkeligt med en billigere renseteknologi. I middel scenariet antages det, at der er behov for at rense 50% af det årlige separerede opland, men at der er en ligelig opdeling mellem behovet for en billigere og dyrere renseteknolog. Endeligt antages der i det højeste investeringsscenarie, at der er behov for en dyrere renseteknologi for 70% af det årlige separerede opland. Det er for hvert scenarie antaget, at der ikke vil komme påbud om rensning på eksisterende udløb.

De anvendte priser for en billigere renseløsning bygger på tal fra Miljøstyrelsen[6] ved etablering af filterteknologi samt erfaringstal for etablering af rensebrønde. De dyrere renseløsninger er baseret på en ekspertvurdering.

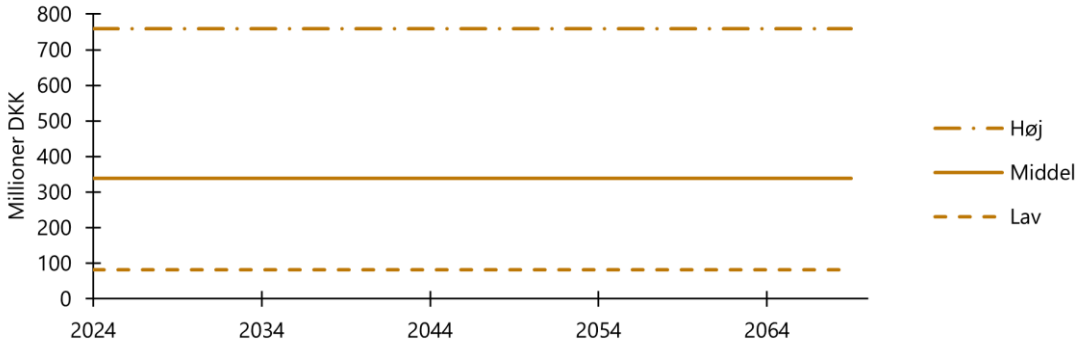
Investeringsprognosen som følge af skærpede vandkvalitetskrav til regnvandsudledning ses af Figur 4-14.

[5] Punktkilder 2021 NOVANA-punktkilder, Miljøstyrelsen, 2021
[6] Filterteknologi til rensning a regnvand i tætbebyggede områder, Miljøstyrelsen, 2021

Tabel 4-14: Opstilling af scenarier for skærpede vandkvalitetskrav til regnvandsudledning.

Scenarie	Årligt separeret areal med rensekrav [%]	Pris [kr./ha]
Lav investering	30	247.000
Middel investering	25	247.000
	25	987.000
Høj investering	70	987.000

Investeringsprognosen som følge af skærpede vandkvalitetskrav til regnvandsudledning ses af Figur 4-14.



Figur 4-14: Investeringsprognose for skærpede vandkvalitetskrav for regnvandsudledning.

Håndtering af terrænnært grundvand

Til at vurdere investeringsbehovet til håndtering af terrænnært grundvand, er der taget udgangspunkt i data beskrevet i en foreliggende analyse[7] vedrørende terrænnært grundvand. Rapporten forholder sig til cases i fire byer: Sunds, Odense, Aarhus og Herlev. Projekterne i de forskellige byer er meget forskellige i omfang, metode og investeringsbehov. I Sunds og Odense er projekterne sammentænkt med andre projekter, mens det ikke er tilfældet i Aarhus og Herlev.

De samlede investeringsomkostninger fra de fire projekter er gengivet i Tabel 4-16, ligesom det beregnede investeringsniveau pr. ejendom er angivet. Casen i Odense repræsenterer imidlertid et mere omfattende projekt, hvori det var målsætningen at dræne det sekundære grundvand til 2 meter under terræn. Derfor er denne case ikke medtaget i den videre analyse.

[7] Samfundsøkonomiske cost-benefit-analyser for løsninger til håndtering af terrænnært grundvand, DANVA/KL/KUONO P/S/Realise, 2020 ApS

Tabel 4-15: Investeringsniveau for håndtering af terrænnært grundvand baseret på /7/.

	Sunds	Odense	Aarhus	Herlev
Total investering[8] [kr.]	10.595.000	2.266.012.000	302.723.000	56.222.000
Reduktion i antal berørte ejendomme [kr.]	43	3.961	606	306
Investering pr. reduceret berørt ejendom [kr.]	246.000	673.000	500.000	184.000

Ifølge GEUS[9] er der på landsplan 450.000 ejendomme, der vil blive udsat for højtstående grundvand. Tre scenarier er opstillet som vist i Tabel 4-16. Det antages i denne prognose, at der er en implementeringsperiode på 50 år, hvilket således går ud over nærværende investeringsprognoses horisont. Endvidere antages det, at investeringerne først opstartes fra 2026, da selskaberne for nuværende ikke har lov til at håndtere problemstillingen.

Det lave investeringsscenarie baseres på den laveste investeringspris – som repræsenterer prisen for samgravningsprojekter – og det antages at 80% af de berørte ejendomme, svarende til 360.000 ejendomme, håndteres med en lige fordeling over implementeringsperioden.

I det middel investeringsscenarie antages ligeledes en investering for 80% af de berørte ejendomme. Over de første tre årtier antages det, at 120.000 af de 360.000 ejendomme håndteres med den højeste investeringspris. Andelen af håndterede ejendomme falder over årtierne, således at der håndteres hhv. 5.000, 4.000 og 3.000 ejendomme per år i de tre årtier. Dette simulerer en indledende indsats for afhjælpning af problemer, hvor løsningerne ikke kan udføres som del af et andet projekt. I samme tre årtier investeres svarende til det lave investeringsniveau for yderligere 120.000 ejendomme, hvilket svarer til 4.000 ejendomme per år. Dette simulerer afhjælpning af problemer som en integreret del af øvrige anlægsprojekter. I de sidste 20 ud af 50 år investeres i yderligere 120.000 ejendomme svarende til det lave investeringsniveau, hvilket vil sige 6.000 ejendomme per år.

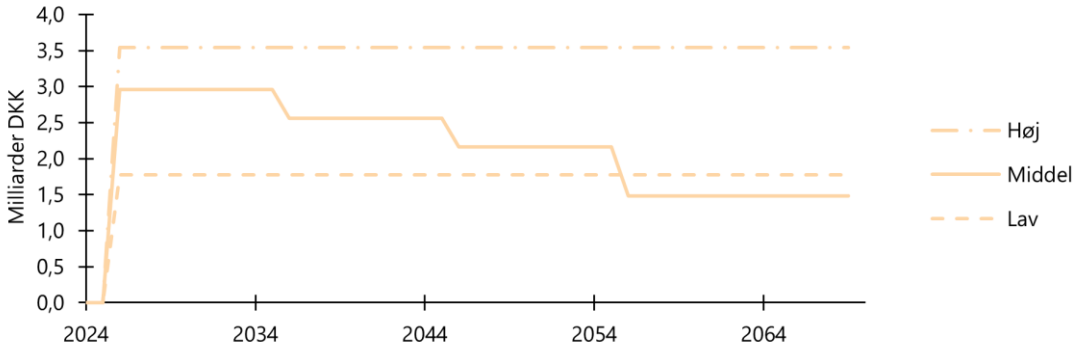
I det høje investeringsscenarie antages alle 450.000 berørte ejendomme håndteret med en investeringspris svarende til den højeste investeringspris pr. ejendom.

Tabel 4-16: Opstilling af scenarier for håndtering af terrænnært grundvand.

Scenarie	Antal ejendomme	Pris [kr./ejendom]
Lav investering	360.000 over 50 år	246.000
Middel investering	120.000 over 30 år	394.000
	240.000 over 50 år	246.000
Høj investering	450.000 over 50 år	394.000

Investeringsprognosen som følge af håndtering af terrænnært grundvand kan ses af Figur 4-15.

[8] Det fremgår ikke entydigt af "Samfundsøkonomiske cost-benefit-analyser for løsninger til håndtering af terrænnært grundvand, DANVA/KL/KUONO P/S/Realise, 2020 ApS" hvilket prisniveau, der er anvendt, hvorfor det er antaget i nærværende analyse, at priserne er 2020-priser.
[9] Højtstående grundvand i byer, GEUS, 2022/23



Figur 4-15: Investeringsprognose for håndtering af terrænnært grundvand.

Af den nævnte samfundsøkonomiske rapport fremgår en række ikke-kvantificerede effekter, som kan have betydning for investeringsniveauet i terrænnært grundvand, men som ikke er medregnet i nærværende analyse. Disse inkluderer:

- Forsinkelsesbassiner: Løsninger til håndtering af terrænnært grundvand vil nogle steder kunne reducere planlagte investeringer i forsinkelsesbassiner for fællesvand.
- Reinvesteringer i renseanlæg: Planlagte investeringer i renseanlæg vil nogle steder kunne reduceres eller udskydes som følge af reduceret mængde uvedkommende vand.dSundhed: Fjernelse af fugtskader i ejendomme vil have en positiv sundhedseffekt.
- Sekundavand: Nyttiggørelse af sekundavand som følge af grundvandssænkningen.

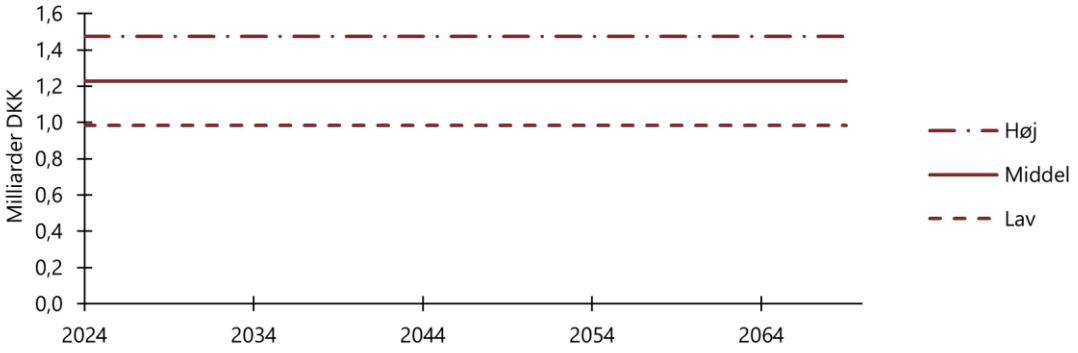
Udvidelse af forsyningsområde - spildevand

DANVA har foretaget en gennemgang af alle tillæg for udvidelse af spildevandsselskabernes forsyningsområde i perioden 2020-2024, og anlægsomkostningerne i disse år er estimeret på baggrund af den gennemsnitlige levetid i 2023. Tre scenarier er opstillet som vist i Tabel 4-17, hvor det middel investeringsscenarie svarer til gennemsnittet af de seneste fem års anlægsinvesteringer i udvidelse af forsyningsområdet til spildevand. Det er antaget, at investeringsbehovet fremadrettet vil fortsætte i samme niveau som hidtil. Det lave og høje investeringsscenarie er hhv. 20% mindre og større end middelscenariet.

Tabel 4-17: Opstilling af scenarier for udvidelse af forsyningsområde - spildevand.

Scenarie	Investeringsbehov [mio. kr./år]
Lav investering	982
Middel investering	1.228
Høj investering	1.474

Investeringsprognosen som følge af udvidelse af forsyningsområdet ses af Figur 4-16.



Figur 4-16: Investeringsprognose for udvidelse af forsyningsområde - spildevand.

4.2.4 Spildevand, produktionsanlæg

Indførelse af kvartær rensning til fjernelse af miljøfremmede stoffer
Det reviderede byspildevandsdirektiv lægger op til indførsel af kvartær rensning, der skal være implementeret for visse størrelser af renseanlæg i hhv. 2035 og 2040. Der er dog i skrivende stund fortsat usikkerhed omkring, hvad grænserne bliver for hvor store renseanlæg, der skal leve op til de nye rensekrav, og hvilken renseteknologi der kræves indført. På baggrund af disse usikkerheder er tre scenarier blevet opsat som vist i Tabel 4-18. Heraf ses det, at der i det laveste investeringsscenarie antages, at renseanlæg over 150.000 PE skal have indført kvartær rensning inden 2035, og at det er tilstrækkeligt med en billigere renseteknologi. I det mellemste investeringsscenarie antages, at alle renseanlæg over 100.000 PE skal have indført en billigere renseteknologi inden 2035, og at alle renseanlæg over 50.000 PE skal have indført samme inden 2040. Endeligt tager det højeste investeringsscenarie udgangspunkt i, at alle renseanlæg over 100.000 PE skal indføre en dyrere renseteknologi inden 2035, samt at alle renseanlæg over 10.000 PE skal have indført samme inden 2040.

Tabel 4-18: Opstilling af scenarier for kvartær rensning.

Scenarie	Grænse i 2035	Grænse i 2040	Renseteknologi
Lav investering	Renseanlæg > 150.000 PE	-	Billigere
Middel investering	Renseanlæg > 100.000 PE	Renseanlæg > 50.000 PE	Billigere
Høj investering	Renseanlæg > 100.000 PE	Renseanlæg > 10.000 PE	Dyrere

Der er udført en analyse af, hvor mange renseanlæg på landsplan, der vil være omfattet af direktivet baseret på den anførte belastning på anlægsniveau oplyst af Miljøstyrelsen[10]. Kravet om implementering af kvartær rensning er i skrivende stund ikke indført. Der er imidlertid enkelte selskaber, der er gået i gang med at foretage disse investeringer, og det er således med en vis usikkerhed, at investeringsprognosen forudsætter opstart af investeringer i 2024.

Der er anvendt priser for hhv. ”billigere” og ”dyrere” renseteknologi baseret på erfaringstal for forskellige størrelser af renseanlæg, som kan ses i Tabel 4-19. Prisen for kvartær rensning for

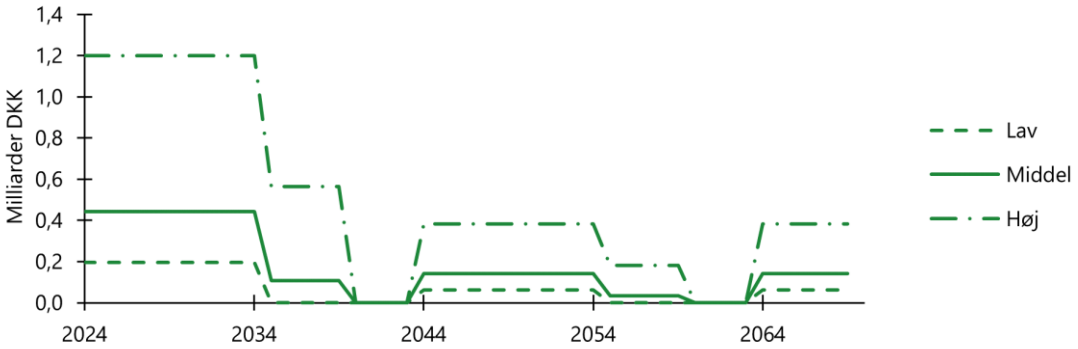
[10] PUNKTKILDER 2021, NOVANA – punktkilder, Miljøstyrelsen 2021

renseanlæg, hvis kapacitet falder mellem de angivne størrelser, estimeres ved lineær interpolation mellem de angivne værdier.

Tabel 4-19: Pris for kvartær rensning.

Antal PE	Billig teknologi [kr./PE]	Dyr teknologi [kr./PE]
0	1,500	3,000
10,000	1,500	3,000
50,000	800	1,500
100,000	650	1,200
500,000	500	1,000
800,000	500	1,000

Investeringen som følge af indførslen af kvartær rensning kan ses i Figur 4-17. Kravet om implementering af kvartær rensning er i skrivende stund ikke indført. Der er imidlertid enkelte selskaber, der er gået i gang med at foretage disse investeringer, og det er således med en vis usikkerhed at investeringsprognosen forudsætter opstart af investeringer i 2024. Der er behov for reinvestering inden for prognosens horisont. Det antages at 40% af den beregnede investering ligger i maskinelementer, med en antaget levetid på 20 år. Af disse maskinelementer vil 20% fortsat kunne bruges, mens 80% skal udskiftes med nye komponenter.



Figur 4-17: Investeringsprognose for indførelse af kvartær rensning.

Skærpede krav til genbrug af slam

Fremtidige skærpelser af kravet vedrørende disponering af slam kan medføre investeringer i slambehandling. Hvis udbringning på landbrugsjord ikke længere er muligt, vil der sandsynligvis investeres i pyrolyse- eller monoforbrændingsanlæg. Der er antaget en enhedspris baseret på erfaringstal for etablering af pyrolyseanlæg. Det er samtidig antaget, at omkostningerne til monoforbrændingsanlæg vil være en smule mindre. Der vurderes at være en stor gevinst ved at etablere større anlæg til pyrolyse eller forbrænding, hvilket afspejles i en mindre enhedspris på større anlæg end på mindre anlæg, se Tabel 4-20.

Der er opstillet tre scenarier. Det laveste investeringsscenarie tager udgangspunkt i, at anlæg over 50.000 PE skal foretage slambehandling med pyrolyse eller forbrænding, men at dette kan foregå på centraliserede anlæg for at minimere enhedsprisen. Det mellemste scenarie tager udgangspunkt i at

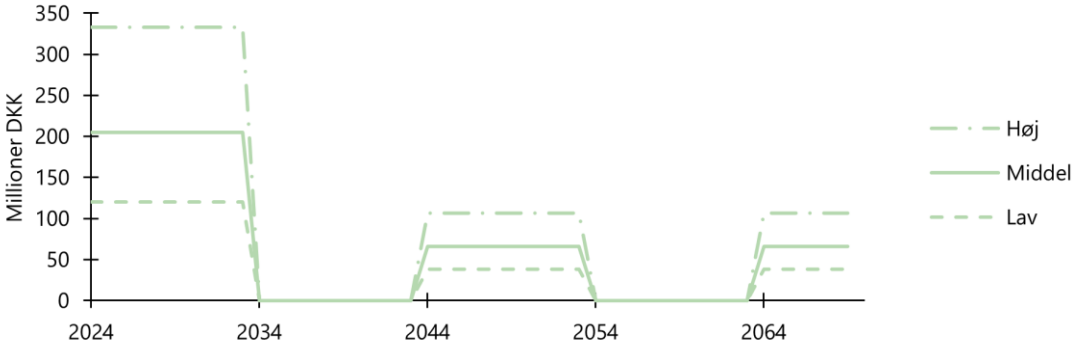
anlæg over 50.000 PE skal foretage slambehandling – som ikke centraliseres, og som dermed medfører en højere enhedspris. I samme scenarie anvendes en lavere enhedspris for anlæg større end 250.000 PE. I det højeste investeringsscenarie antages alle anlæg at skulle indføre slambehandling ved pyrolyse eller forbrænding med den højeste enhedspris.

Der er udført en analyse af, hvor mange renseanlæg på landsplan, der vil være omfattet i de opstillede scenarier baseret på den anførte belastning på anlægsniveau oplyst af Miljøstyrelsen[11]. Den opstillede pris pr. PE og vurderingen af antallet af berørte anlæg anvendes således til at bestemme den samlede forventede omkostning.

Tabel 4-20: Opstilling af scenarier for skærpede krav til genbrug af slam.

Scenarie	Berørte anlæg	Pris [kr./PE]
Lav investering	>50.000 PE (centraliseret slambehandling)	140
Middel investering	>50.000 PE	280
	>250.000 PE	140
Høj investering	>0 PE	280

Investeringsprognosen som følge af skærpede krav til disponering af slam kan ses af Figur 4-18. Det antages, at investeringen falder i løbet af de første 10 år. Det antages endvidere, at der er behov for reinvestering inden for prognosens horisont. Det formodes, at 40% af den beregnede investering ligger i maskinelementer, med en antaget levetid på 20 år. Af disse maskinelementer vil 20% fortsat kunne bruges, mens 80% skal udskiftes med nye komponenter.



Figur 4-18: Investeringsprognose for skærpede krav til genbrug af slam.

[11] PUNKTKILDER 2021, NOVANA – punktkilder, Miljøstyrelsen 2021

4.3 Oversigt over samlet investeringsprognose 2024-2069

4.3.1 Vand

I Tabel 4-21, Tabel 4-22 og Tabel 4-23 er det samlede beregnede investeringsbehov for perioden 2024-2069 angivet for hhv. distributionsanlæg, produktionsanlæg og fællesfunktionsanlæg fordelt på reinvestering og de medtagne nyinvesteringer.

Tabel 4-21: Oversigt over investeringer for vand, distributionsanlæg.

Distributionsanlæg			
	Scenarie		
	Lav investering [mio. kr.]	Middel investering [mio. kr.]	Høj investering [mio. kr.]
Reinvesteringer	47.048	53.614	56.707
Øget sektionering af vandledningsnettet	1.774	2.535	4.439
Udvidelse af forsyningsområde	5.298	6.622	7.947
Konsolidering af vandselskaber	3.936	4.157	4.122

Tabel 4-22: Oversigt over investeringer for vand, produktionsanlæg.

Produktionsanlæg			
	Scenarie		
	Lav investering [mio. kr.]	Middel investering [mio. kr.]	Høj investering [mio. kr.]
Reinvesteringer	20.595	22.884	25.172
Grundvandsbeskyttelse	1.875	7.000	20.250
Indførelse af planer for sikkerhed – DDS	151	303	454
Rensning af drikkevand for nitrat, PFAS, m.fl.	68	398	1.053
Blødgøring af vand	3.105	4.164	5.451
Konsolidering af vandselskaber	1.609	1.788	1.967

Tabel 4-23: Oversigt over investeringer for vand, fællesfunktionsanlæg.

Fællesfunktionsanlæg			
	Scenarie		
	Lav investering [mio. kr.]	Middel investering [mio. kr.]	Høj investering [mio. kr.]
Reinvesteringer	1.176	1.306	1.437

4.3.2 Spildevand

I Tabel 4-24, Tabel 4-25 og Tabel 4-26 er det samlede beregnede investeringsbehov for perioden 2024-2069 angivet for hhv. distributionsanlæg, produktionsanlæg og fællesfunktionsanlæg fordelt på reinvestering og de undersøgte nyinvesteringer.

Tabel 4-24: Oversigt over investeringer for spildevand, distributionsanlæg.

Distributionsanlæg			
	Scenarie		
	Lav investering [mio. kr.]	Middel investering [mio. kr.]	Høj investering [mio. kr.]
Reinvesteringer	263.468	288.426	303.822
Øget brug af kloakseparering	46.668	68.323	89.978
Klimatilpasning af eksisterende anlæg til øget afstrømning	21.121	34.064	66.889
Klimatilpasning ud over serviceniveau	2.750	7.572	12.394
Skærpede vandkvalitetskrav til regnvandsudledning	3.744	15.600	34.943
Håndtering af terrænnært grundvand	78.055	97.518	155.943
Udvidelse af forsyningsområde	45.192	56.490	67.788

Tabel 4-25: Oversigt over investeringer for spildevand, produktionsanlæg.

Produktionsanlæg			
	Scenarie		
	Lav investering [mio. kr.]	Middel investering [mio. kr.]	Høj investering [mio. kr.]
Reinvesteringer	126.937	141.041	155.146
Indførelse af kvartær rensning	3.223	8.003	23.457
Skærpede krav til genbrug af slam	1.810	3.100	5.034

Tabel 4-26: Oversigt over investeringer for spildevand, fællesfunktionsanlæg.

Fællesfunktionsanlæg			
	Scenarie		
	Lav investering [mio. kr.]	Middel investering [mio. kr.]	Høj investering [mio. kr.]
Reinvesteringer	4.476	4.973	5.471

5. Sammenligning mellem analyse og forsyningernes forventning

I nærværende afsnit er besvarelserne til den udførte spørgeskemaundersøgelse jf. Afsnit 2.5 behandlet.

5.1 Vand

5.1.1 Vandforsyningernes investeringsprognoser

Tilbagemeldingerne angiver generelt meget forskelligartede investeringsbehov i forsyningerne, hvilket gør det problematisk at ekstrapolere besvarelserne til nationalt niveau til sammenligning med investeringsbehovet for re- og nyinvesteringer for samme periode beregnet i nærværende analyse. Denne sammenligning er således ikke opstillet.

5.1.2 Vægtning af forudbestemte nyinvesteringer

I Tabel 5-1 er de drivkræfter, der forventes at drive de største investeringer, rangordnet efter det beregnede investeringsbehov. Disse er sammenholdt med vandselskabernes bud på samme rangordning. Det ses, at der er væsentlige forskelle i de to rangordninger; særligt skiller blødgøring af vand og skærpede vandkvalitetskrav sig ud.

Tabel 5-1: Sammenligning af forventet og beregnet investeringsniveau for kvantificerede drivkræfter.

Investering	Beregnet investeringsniveau	Vandforsynings-selskabernes bud
Etablering af grundvandsparker	1	2
Blødgøring af vand	2	6
Konsolidering af drikkevandsforsyninger	3	5
Skærpede vandkvalitetskrav for rent vand	4	1
Alternative materialevalg med afsæt i CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)	Ikke medtaget i nærværende analyse	3
Centralisering af vandværker	Ikke medtaget i nærværende analyse	4

5.1.3 Vandforsyningsselskabernes vurdering af de største investeringsbehov

Gennemgangen af forsyningernes åbne besvarelser viste, at der er stort sammenfald mellem de drivkræfter, der er kvantificeret og dermed indregnet i nærværende analyse og dé faktorer, som forsyningerne selv anser som værende de mest investeringskrævende inden for de næste 20-30 år. Ét af de centrale emner for både vand og spildevand var renovering af ledningsnettet, hvilket 33% nævnte som værende et område med stort behov. Desuden blev grundvandsbeskyttelse og etablering af nye boringer beskrevet 15 gange. Blandt alle svarene på tværs af forsyningsart, blev øgede rensningsbehov nævnt 12 gange.

5.2 Spildevand

5.2.1 Spildevandsforsyningernes investeringsprognoser

Ligesom for vandforsyningerne, giver tilbagemeldingerne fra spildevandsforsyningerne generelt et billede af et meget forskelligartet investeringsbehov i forsyningerne, hvilket gør det problematisk at ekstrapolere besvarelserne til nationalt niveau. Denne sammenligning er således ikke opstillet.

5.2.2 Vægtning af forudbestemte nyinvesteringer

I Tabel 5-2 er de drivkræfter der forventes at drive de største investeringer angivet rangordnet efter det beregnede investeringsbehov. Disse er sammenholdt med spildevandsforsyningsselskabernes bud på samme rangordning. Det ses, at der er væsentlige forskelle i forventningen til investeringsbehovet for udvidelse af forsyningsområde. Dette kan skyldes, at der i nærværende analyse er medregnet generel byudvikling, mens dette ikke fremgik af spørgeskemaet.

Tabel 5-2: Sammenligning af forventet og beregnet investeringsniveau for kvantificerede drivkræfter.

Investering	Beregnet investeringsniveau	Spildevands-selskabernes bud
Håndtering af terrænnært grundvand med afsæt i klimatilpasningsplaner og lovgivning	1	2
Udvidelse af forsyningsområde med sommerhus- og kolonihaveområder	2	6
Skærpede vandkvalitetskrav for udledning fra renseanlæg og regnvandsbassiner	3	1
Klimatilpasning ud over serviceniveau med afsæt i serviceniveau- og omkostningsbekendtgørelsen	4	4
Skærpelsede krav til slam til landbrugsjord med afsæt i revideret "Slambekendtgørelse"	5	3
Alternative materialevalg med afsæt i CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)	6	5

5.2.3 Spildevandsselskabernes vurdering af de største investeringsbehov

Gennemgangen af forsyningernes åbne besvarelser viste, at der er stort sammenfald mellem de drivkræfter, der er kvantificeret og indregnet i nærværende analyse og dé faktorer, som forsyningerne selv anser som værende de mest investeringskrævende inden for de næste 20-30 år. Ét af de centrale emner for både vand og spildevand var renovering af ledningsnettet, hvilket 33% nævnte som værende et sted med stort behov. Knap en tredjedel af svarene relateret til spildevand nævnte, at ét af de største behov relaterer sig til klimatilpasning. Blandt alle svarene på tværs af forsyningsart, blev øgede rensningsbehov nævnt 12 gange.

6. Diskussion af metodik

6.1 Reinvesteringer

Reinvesteringsprognosen er som beskrevet i Afsnit 2.3 beregnet på baggrund af POLKA 2009 og POLKA 2020.

6.1.1 Generelle usikkerheder

Der er en række generelle usikkerheder i analysen, som er vigtige at tage i betragtning, når resultaterne anvendes, herunder:

- Forsyningernes aktiver antages i analysen at være komplet beskrevet i POLKA 2009. Det vides dog, at dette ikke nødvendigvis er tilfældet for alle forsyningsselskaber, både fordi katalogerne fra 2009 ikke indeholdt alle aktiver på daværende tidspunkt, og fordi der siden er sket ændringer i aktivmassen (af- og tilgange).
- Kategorierne i POLKA 2009 og 2020 er ikke de samme. Levetider og priser til analysen her er derfor bestemt via en til formålet udarbejdet konverteringsnøgle, der oversætter POLKA 2020-priser og -levetider til POLKA 2009-kategorier. Dette er forbundet med usikkerhed.
- Der vil være aktiver, der tages ud af drift efter 2009 og som ikke geninvesteres 1:1. Disse vil dog stadig være en del af analysen, og kan ikke fuldstændigt opvejes af inklusionen af drivkræfter.
- Anlæg, der som følge af nyinvesteringer er etableret i perioden 2010-2024, med den benyttede metode ikke medtages i reinvesteringsprognosen, idet denne alene baserer sig på POLKA 2009. Den mulige reinvestering, der vil være i disse anlæg i løbet af den undersøgte periode, er således ikke repræsenteret i de viste resultater.

6.1.2 Særlige usikkerheder forbundet med færdigafskrevne aktiver i POLKA

I POLKA 2009 findes der for både vand og spildevand aktiver, hvis tekniske levetid er overskredet, og som derfor burde være reinvesteret før 2010. Opgjort i genanskaffelsespriser fra (hovedsageligt) POLKA 2020 udgør de færdigafskrevne aktiver i 2010 ca. 24,9 mia. kr. for spildevand og ca. 6,3 mia. kr. for drikkevand.

Før eller siden skal der geninvesteres i disse aktiver, og de bør derfor inkluderes i reinvesteringsprognosen. Det er dog ikke muligt at afgøre, hvor store reinvesteringer der er foretaget i de færdigafskrevne aktiver fra POLKA siden 2010 og dermed fastslå, hvor stort et 'efterslæb' selskaberne stadig står overfor.

Kun de samlede årlige investeringer for hhv. vand og spildevand er kendte. Disse er vist i Tabel 6-1. Datagrundlaget tillader ikke en præcis opdeling af investeringerne i hhv. reinvesteringer og nyinvesteringer. Et konservativt bud er, at 20% af investeringerne er gået til nyinvesteringer i perioden, hvormed de resterende 80% er gået til reinvesteringer. Heraf er ukendt andel gået til reinvesteringer af færdigafskrevne aktiver i POLKA.

Derfor vil inklusionen af de færdigafskrevne aktiver i reinvesteringsprognosen under alle omstændigheder være forbundet med stor usikkerhed. Denne rapports valgte metode er beskrevet i Afsnit 2.3, og konsekvenserne af dette metodevalg for reinvesteringsprognosen er uddybet i dette afsnit.

Tabel 6-1: Samlede årlige investeringer i perioden 2010-2022 for vand og spildevand.

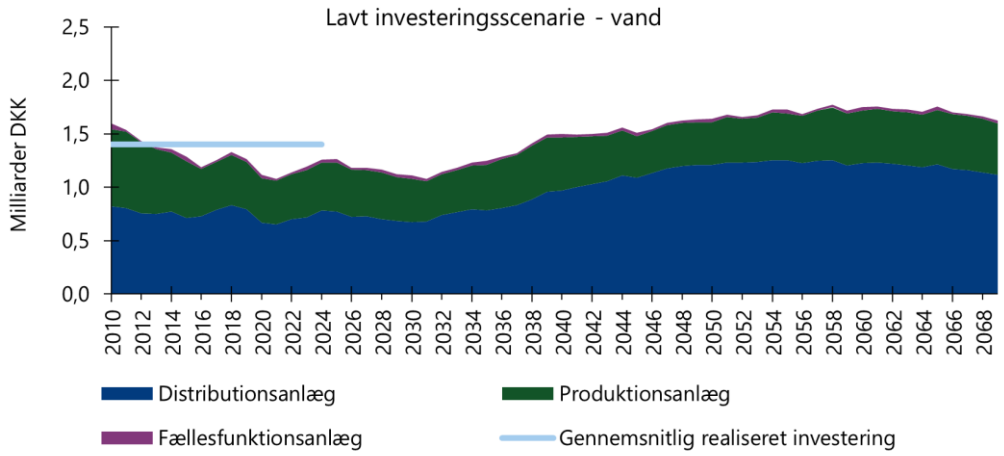
Investeringer (2024-priser)	Vand	Spildevand
2010	1.075.970.729 kr.	4.954.457.303 kr.
2011	1.725.308.261 kr.	6.703.029.073 kr.
2012	1.615.160.360 kr.	7.151.502.864 kr.
2013	1.563.902.218 kr.	7.048.102.928 kr.

2014	1.826.078.095 kr.	7.509.936.756 kr.
2015	2.057.982.943 kr.	8.624.820.665 kr.
2016	1.760.912.845 kr.	7.241.662.205 kr.
2017	2.059.125.607 kr.	7.319.034.100 kr.
2018	1.599.919.102 kr.	6.438.498.715 kr.
2019	1.887.678.116 kr.	8.832.904.543 kr.
2020	1.744.574.047 kr.	6.908.909.694 kr.
2021	2.061.394.707 kr.	7.095.460.475 kr.
2022	Ikke opgjort	8.054.240.439 kr.
Total	**20.978.007.030 kr.**	**93.882.559.760 kr.**
Gennemsnit	1.748.167.252 kr.	7.221.735.366 kr.

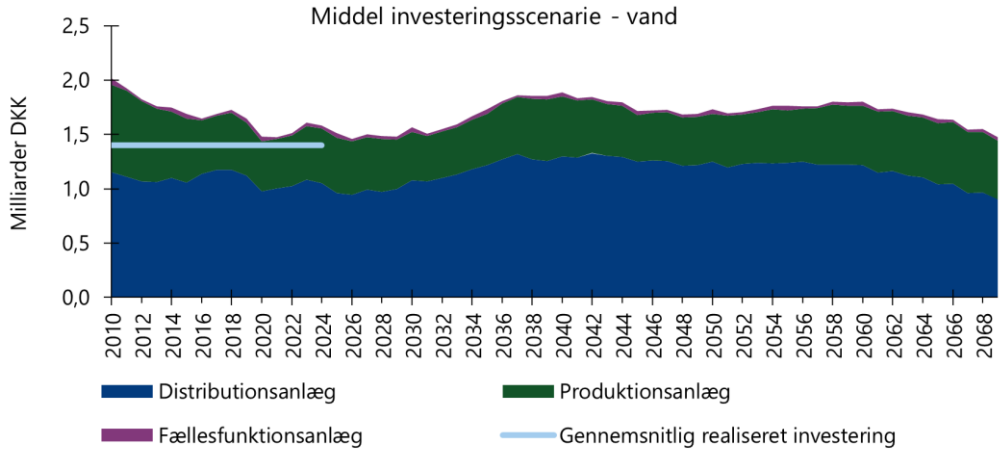
Brugen af uniforme fordelinger for 'ældre aktiver' betyder, at langt størstedelen af reinvesteringerne i de færdigafskrevne aktiver i reinvesteringsprognosen falder tidligt i perioden 2010-2024, hvilket kan ses af Figur 6-1 og Figur 6-2, hvor reinvesteringsprognosen for både vand og spildevand starter i en "top". Efter den første reinvestering i færdigafskrevne aktiver indgår disse aktiver på lige fod med de resterende aktiver, og der sker derfor fremadrettet en løbende reinvestering efter en normalfordeling frem mod 2069.

På baggrund af de samlede investeringer i Tabel 6-1 og antagelsen om en 20/80-fordeling mellem nyinvesteringer og reinvesteringer, så er der i gennemsnit årligt reinvesteret for ca. 1,2 mia. kr. og 4,8 mia. kr. i hhv. vand- og spildevandsforsyninger. Disse middelværdier er indtegnet i reinvesteringsprognoserne i Figur 6-1 og Figur 6-2.

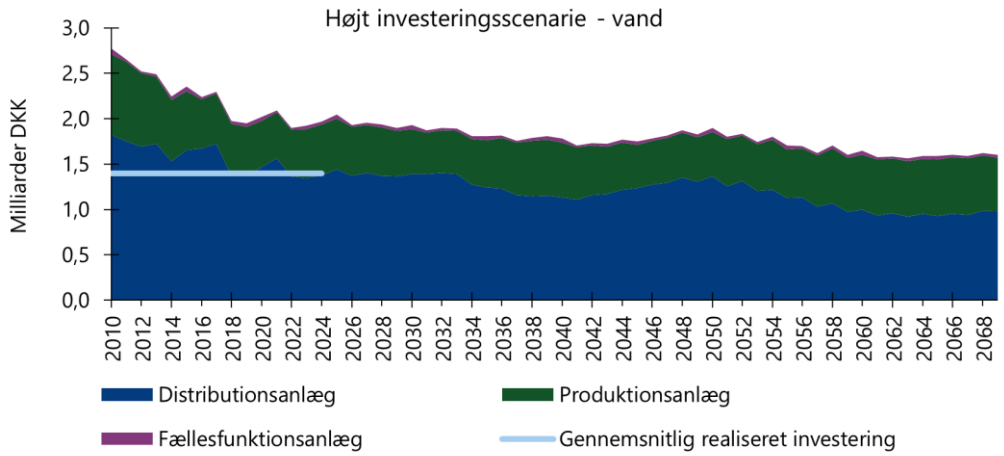
I middelscenariet for både vand og spildevand ligger den realiserede investering i perioden 2010-2024 marginalt under reinvesteringsprognosen. En del af reinvesteringerne er i denne periode gået til færdigafskrevne aktiver. I denne analyse er investeringen i disse antaget at være afholdt fra 2010 og fremefter, men det er uvist, om dette er retvisende. Givet at den realiserede investering ligger under prognosen, kan det tyde på, at en del af de afskrevne aktiver reelt først udskiftes efter 2024, hvilket vil lede til en større reinvestering i perioden 2024-2069, end prognosen forudsiger. Der er dog stor usikkerhed omkring det realiserede investeringsniveau i perioden 2010-2024, og det er derfor svært at afgøre, hvor meget reinvesteringsprognosen reelt underestimerer investeringsbehovet.



(a)

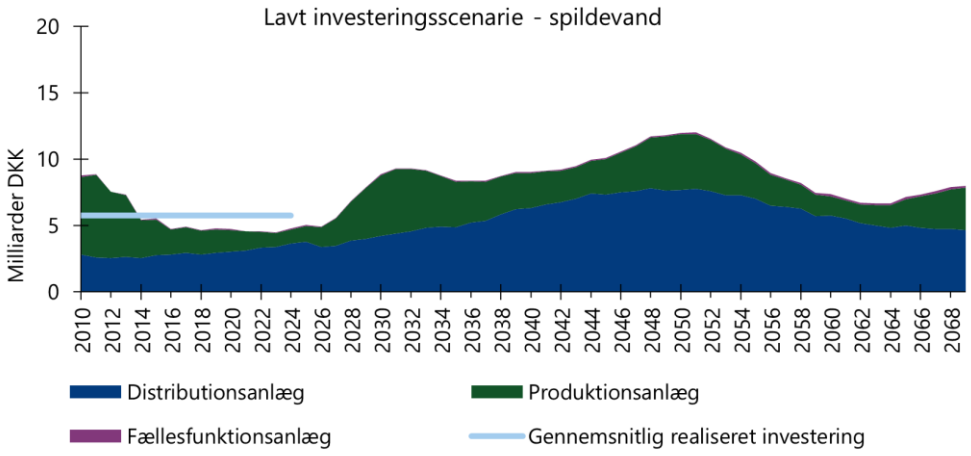


(b)

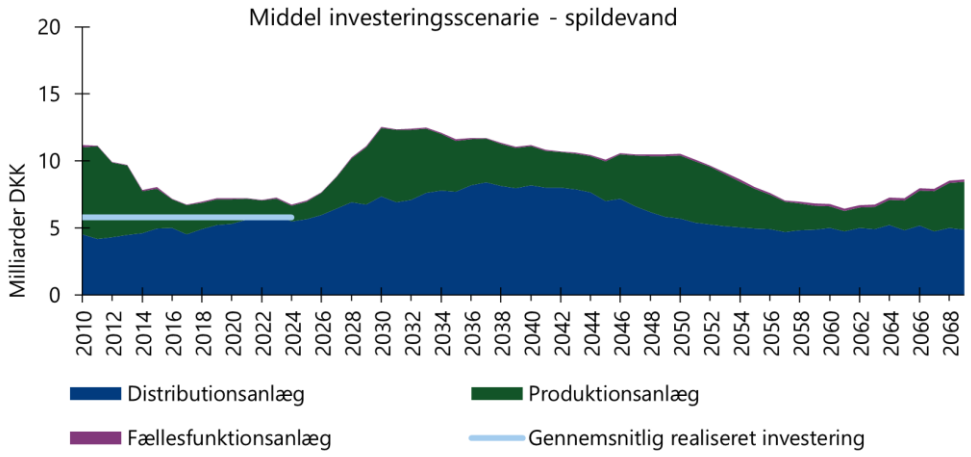


(c)

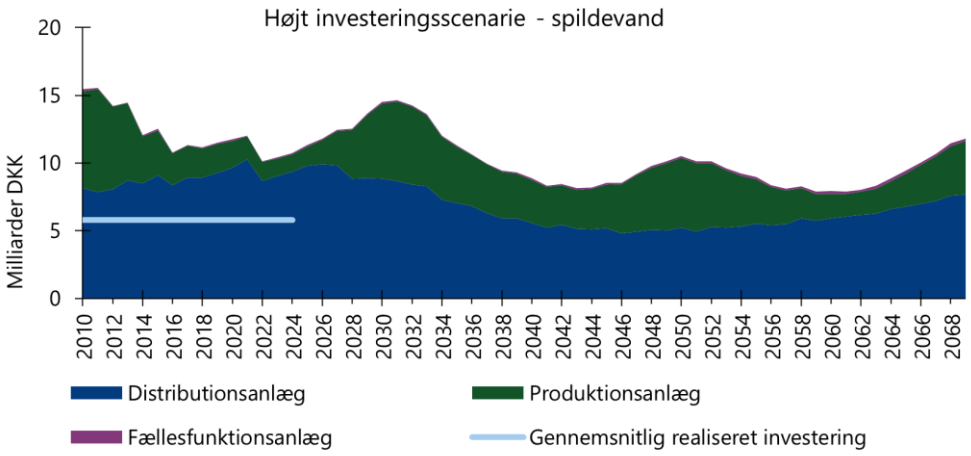
Figur 6-1: Sammenligning af beregnet investeringsbehov og realiserede investeringer for vandselskaber i perioden 2010-2024.



(a)



(b)



(c)

Figur 6-2: Sammenligning af beregnet investeringsbehov og realiserede investeringer for spildevandsselskaber i perioden 2010-2024.

6.2 Nyinvesteringer

Både udvælgelsen af de undersøgte drivkræfter og beregningsmetoden anvendt i nærværende analyse af behovet for nyinvesteringer er som beskrevet i Afsnit 2.4 opstillet på baggrund af ekspertviden og disses forventninger til fremtiden. Dette giver naturligvis anledning til stor usikkerhed, da fremtiden i sagens natur er ukendt.

De drivkræfter, der som beskrevet i Afsnit 2.4 er diskuteret af fageksperter, men ikke er medtaget her grundet lavere forventninger til størrelsen af investeringsbehovet fremadrettet, kan potentielt samlet udgøre et stort investeringsbehov. Det samme gør sig gældende for eventuelle drivkræfter, der i skrivende stund ikke kan identificeres, da lovgivningsgrundlag, udvikling i samfundet, klimaforandringer m.m. gør drivkræfter for nyinvesteringer i vandbranchen konstant varierende.

Desuden kan bemærkes, at investeringsbehovet for langt størstedelen af de undersøgte drivkræfter er angivet med opstart i 2024, hvilket for nogle drivkræfter ikke vil være tilfældet. Denne metodik er imidlertid anvendt, da der er usikkerhed omkring, hvornår drivkraften i så fald vil indtræde. Dette kan – som også nævnt i Afsnit 6.1 – lede til en undervurdering af reinvesteringsbehovet i den undersøgte periode, da nyinvesteringer foretaget mellem år 2010 og 2024 ikke medtages i reinvesteringsprognosen.

Alle de nævnte usikkerheder er forsøgt imødegået i opstillingen af tre scenarier for hver af de undersøgte nyinvesteringer, som samlet set forventes at udgøre et realistisk fremadrettet investeringsspænd.

7. Afrunding og perspektivering

Der er med nærværende analyse opstillet en investeringsprognose for vand- og spildevandsselskabernes fremtidige investeringsbehov til hhv. reinvesteringer og nyinvesteringer i perioden 2024-2069 for tre investeringsscenarier: lav, middel og høj.

Analysen er behæftet med en række usikkerheder, og der kunne med fordel arbejdes videre med, at reducere usikkerheden. Dette kunne gøres ved, at:

- Kvantificere investeringer i perioden 2010-2024, så reinvesteringer i disse aktiver medtages i prognosen
- Kvantificere investeringsbehovet for de identificerede drivkræfter, der ikke er kvantificeret i nærværende analyse. Dette kunne eventuelt gøres på baggrund af en vurdering af de ikke-kvantificerede drivkræfters størrelse ift. de kvantificerede.

Drivkræfterne bag nyinvesteringer er bl.a. udvalgt på baggrund af om de på landsplan forventes at medføre et stort investeringsbehov. Det vil give et godt indblik i prognosens nedskalérbarhed at udarbejde specifikke investeringsprognoser for udvalgte vand- og spildevandsselskaber til sammenligning. Disse selskaber kan eventuelt udvælges med udgangspunkt i spørgeskemabesvarelserne.