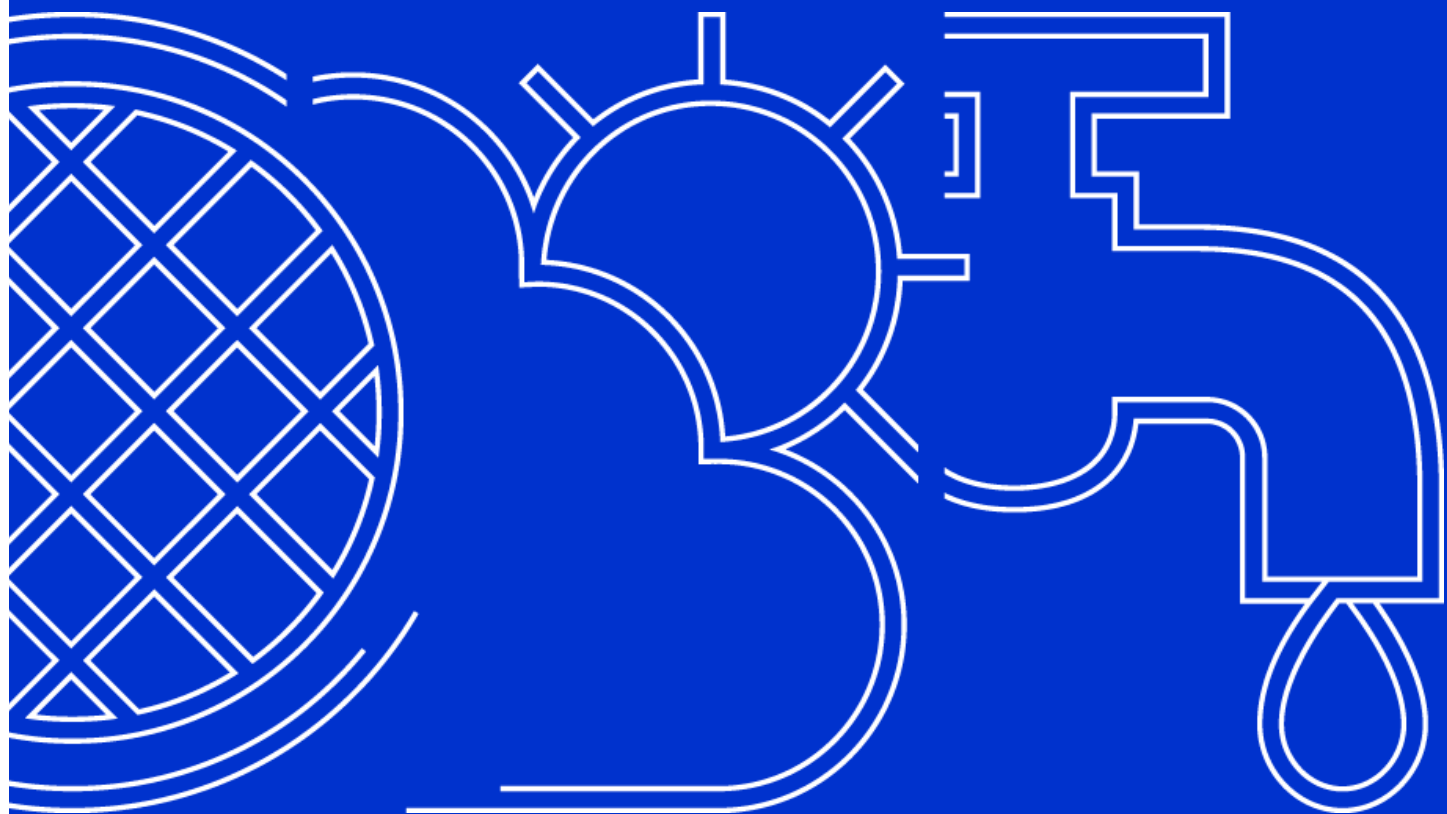


Strukturanalyse af drikkevandsproduktion i Ballerup, Egedal og Frederikssund

2020-2050



Dato 20-11-2019
Forfatter Eva Hansson
Sag Vandforsyningsområde Vest - Strukturanalyse
Sagsnr. S17-1064
Dokument D19-120150

Indholdsfortegnelse

1	Resume	2
2	Indledning	5
3	Fremtidige udfordringer	7
4	Målsætninger	7
5	Kortlægning af vandbehov, ressourcer mm.	9
6	Vurdering af vandstruktur i år 2050	19
7	Sammenligning af scenarier	26
8	Konklusion	32
9	Referencer	34

1 Resume

Gennem mere end ti år er der arbejdet på at tilvejebringe viden om mulige nye grundvandsressourcer og forslag til modernisering af behandlingsanlæggene i de tre tidligere forsyninger i Ballerup, Egedal og Frederikssund. I Ballerup har fokus været på at opnå en større selvforsyning, mens der i Frederikssund har været fokus på at skaffe drikkevand til den kommende byudvikling, samt øge robustheden via øget backup.

Som en del af investeringsaftalen for 2019, har Novafos udarbejdet nærværende analyse af den fremtidige indvindings- og behandlingsstruktur for Ballerup, Egedal og Frederikssund med en tidshorisont frem til 2050. Analysens fokus er en langsigtet, rationel og fleksibel struktur, som ruste Novafos til at imødekomme fremtidige krav og ønsker til øget vandbehov, økonomi, vandkvalitet, miljø og samarbejder.

Analysen er den første, som omfatter hele det geografiske område, der er dækket af Ballerup, Egedal og Frederikssund kommuner. Tidligere undersøgelser, vandforsyningsplaner mm. er inddraget og bygget videre på i denne analyse.

På tværs af de tre kommuner har Novafos identificeret et behov for adgang til yderligere rene grundvandsressourcer, samt behov for en mere robust behandling- og forsyningsstruktur.

Novafos har ligeledes præsenteret en række målsætninger som forsyningen skal opfylde.

Analysen indeholder en gennemgang af vandbehov, vandressource, anlægstilstand mm. er der opstillet fire scenarier for en fremtidig drikkevandsproduktion. Fordele og ulemper ved scenarierne er evalueret økonomisk og teknisk/miljømæssigt. På baggrund af gennemgangen af baggrundsdataene og målsætningerne er der opstillet fire scenarier for den fremtidige indvindings- og behandlingsstruktur med forskelligt fokus:

Scenarie 1 – Fokus på at bevare produktionen på de eksisterende vandværker.

Scenarie 2 – Fokus på produktion på tre nye vandværker uden forbindelse mellem Frederikssund/Ølstykke og Ballerup.

Scenarie 3 – Fokus på produktion på tre nye vandværker og minimering af import fra HOFOR ved at etablere forbindelse mellem Frederikssund/Ølstykke og Ballerup.

Scenarie 4 – Fokus på produktion på tre nye vandværker og fuld selvforsyning ved at etablere forbindelse mellem Frederikssund/Ølstykke og Ballerup. Dette scenarie forudsætter dog at den tilgængelige grundvandsressource er større end i scenarie 1, 2 og 3.

Analysen viser følgende hovedkonklusioner:

Drikkevandsbehov

Analysen har vurderet behovet frem til 2050. Det samlede drikkevandsbehov forventes at være 6,4 mio. m³/år, mod 5,0 mio. m³/år i dag. Novafos har et ønske om at have en reservekapacitet på 25 %. Når der indregnes tab i ledningsnettet mm, vil der være behov for at have adgang til en grundvandsressource på 8,8 mio. m³/år, for at de tre selskaber kan være selvforsynende. I dag importeres der ca. 1,8 mio. m³/år fra HOFOR. Analysen omfatter alene det forsyningsområde de tre selskaber dækker i dag.

Grundvandsressource

De tidligere undersøgelser peger på, at der findes 4,6 mio. m³/år uudnyttede grundvandsressourcer indenfor de tre kommuner tilsammen, samt Roskilde og Lejre. Hovedparten af disse ressourcer findes på Hornsherred. Sammen med de nuværende tilgængelige grundvandsressourcer, som der er indvindingstilladelse til, kan der være rådighed over 9,8 mio. m³ grundvand årligt. Under forudsætning af at denne ressource reelt er tilgængelig og anvendelig, vil det være muligt at opnå selvforsyning, når man ser de tre selskaber som et samlet forsyningsområde.

På grund af forureningstrusler og ændret arealanvendelse er der stor usikkerhed om den nuværende tilgængelige grundvandsressource kan anvendes til drikkevand, hvis der alene anvendes simpel vandbehandling. I analysen er alle kildepladserne gennemgået, og der er fortaget en konservativ vurdering af, hvor meget sikker ressource der vurderes at være i 2050. Denne vurdering peger på, at der muligvis kun vil være rådighed over 6,2 mio. m³/år. Hvis denne vurdering lægges til grund, vil der fortsat være behov for at importere vand fra HOFOR.

Centralisering af behandlingsanlæg

I dag er der ti vandværker i de tre selskaber. Analysen peger på, at det vil være relationelt og forsyningsmæssigt optimalt at centralisere behandlingen. Det er foreslået at bygge tre nye anlæg og samle behandlingen på disse. Der bevares alene ét af de nuværende værker. De øvrige anlæg har ikke en tilstand og indretning, der begrunder at de bevares. Indvinding vil fortsat ske decentralt på de nuværende kildepladser samt på en række nye kildepladser.

Scenarier

Der er opstillet fire scenarier for at vurdere en optimal fremtidig struktur. Alle scenarierne bygger på den grundforudsætning, at de tre selskaber opfattes som ét forsyningsområde. Det overordnede ønske er at sikre så høj grad af selvforsyning som muligt. Grundtanken har tillige været at få centraliseret behandlingsanlæggene mest muligt, da det forventes, at det giver den billigste drift, samtidig med den mest robuste struktur. Selve indvindingen vil fortsat være lige så decentral som i dag, det er alene vandbehandlingen der centraliseres.

Der er gennemført en kvalitativ og økonomisk vurdering af disse fire scenarier. Den kvalitative vurdering omfatter forsyningsikkerhed, drikkevandskvalitet (DDS), miljøpåvirkningen ved indvindingen samt energiforbruget. Denne analyse peger på, at der opnås den meste robuste forsyningsstruktur ved en centralisering af vandbehandlingen. Der er ikke væsentlig forskel mellem scenarie 2-4. De økonomiske analyser, som omfatter såvel investeringsbehov og forventede driftsomkostninger, peger

på at scenarie 4 vil give den laveste samlede pris pr. m³ drikkevand det udpumpes til forbrugerne. Investeringsbehovet i scenarie 4 er opgjort til 561 mio. kr.

Samlet

Analysen peger på, at der vil kunne etableres en robust og fremtidssikret drikkevandsproduktion for de tre selskaber ved at samle vandbehandlingen på tre store anlæg og bevare ét af de nuværende vandværker. Det vil være muligt at opnå selvforsyning, hvis det kan godtgøres at nuværende og de potentielle grundvandsressourcer også fremover vil have en kvalitet så det vil kunne anvendes til drikkevandsproduktion.

Næste trin

På grund af den store usikkerhed omkring størrelsen af de anvendelige grundvandsressourcer, vil det næste trin være at få skabt en væsentlig bedre viden om de tilgængelige grundvandsressourcer og deres kvalitet. Det vil omfatte etablering af egentlige prøveboringer og opdatering af modelsimuleringer.

Der skal udarbejdes en principplan for størrelse, funktionsbeskrivelse, footprint og placering af de tre nye anlæg, med tilhørende rå- og rentvandsledninger og backup muligheder.

Der skal udarbejdes en principplan for, hvorledes selskabsstrukturen skal se ud for de kommende anlæg.

2 Indledning

Gennem mere end ti år er der arbejdet på at tilvejebringe viden om mulige nye grundvandsressourcer og forslag til modernisering af behandlingsanlæggene i de tre tidligere forsyninger. I Ballerup har fokus været på at opnå en større selvforsyning, mens der i Frederikssund har været fokus på at skaffe drikkevand til den kommende byudvikling, samt øge robustheden via øget backup.

Som en del af investeringsaftalen for 2019, har Novafos udarbejdet et princip-oplæg til en ny struktur for drikkevandsproduktion i Ballerup, Egedal og Frederikssund. Tidshorizonten for analysen af den fremtidige indvindings- og behandlingsstruktur er frem til 2050. Analysens fokus er en langsigtet, rationel og fleksibel struktur, som ruste Novafos til at imødekomme fremtidige krav og ønsker til øget vandbehov, vandkvalitet, økonomi, miljø og samarbejder.

Analysen er den første, som omfatter hele det geografiske område, der er dækket af Ballerup, Egedal og Frederikssund kommuner. Tidligere undersøgelser, vandforsyningsplaner mm. er inddraget og bygget videre på i analysen. Denne rapport er en sammenfatning af den foreliggende viden, hvor baggrundsdata er samlet i en række uddybende tekniske bilag (1 – 13). De tekniske notater er udarbejdet af Niras.

Den nuværende produktions- og forsyningsstruktur er vist i Figur 1 for drikkevand i Novafos-regi i Ballerup, Egedal og Frederikssund. I dag findes der i Ballerup fire vandværker og tilhørende fire kildepladser, i Egedal et vandværk og en tilhørende kildeplads og i Frederikssund (øst for Roskilde Fjord) to vandværker og to kildepladser, samt tre vandværker med tilhørende kildepladser på Hornsherred. Derudover findes en kildeplads, som deles mellem Frederikssund og Egedal. I 2018 var der en samlet egenproduktion på 3,7 mio. m³/år og en import på 1,9 mio. m³/år. Sammenlagt for de tre kommuner eksisterer der i Novafos-regi i dag elleve kildepladser og ti vandværker.

De tidligere analyser har blandt andet peget på, at der findes uudnyttede grundvandsressourcer på op imod 4,6 mio. m³/år fordelt på Ballerup, Egedal, Frederikssund, Lejre og Roskilde kommuner, med hovedparten af ressourcen befindende sig på Hornsherred. Der burde derfor være potentiale for selvforsyning, hvis man samtænker de tre områder.

Ligeledes arbejdes der i de tidligere analyser med en øget grad af centralisering af vandbehandlingen og bedre forbindelse mellem forsyningsområderne. I Ballerup har en tidligere strukturanalyse peget på at erstatte Pilegårdens vandværk med et nyt større vandværk. I Frederikssund er det overvejet at Femhøj vandværk skulle overtage vandforsyningen til Skovsognets vandværk. Frederikssund og Furesø-Egedal forsyninger indgik tidligere i et samarbejde om at forbedre forsyningsikkerheden rundt omkring Roskilde Fjord med henblik på at gøre forsyningen af blandt andet Vinge og Ølstykke mere robust.

Analysen indeholder fem overordnede trin:

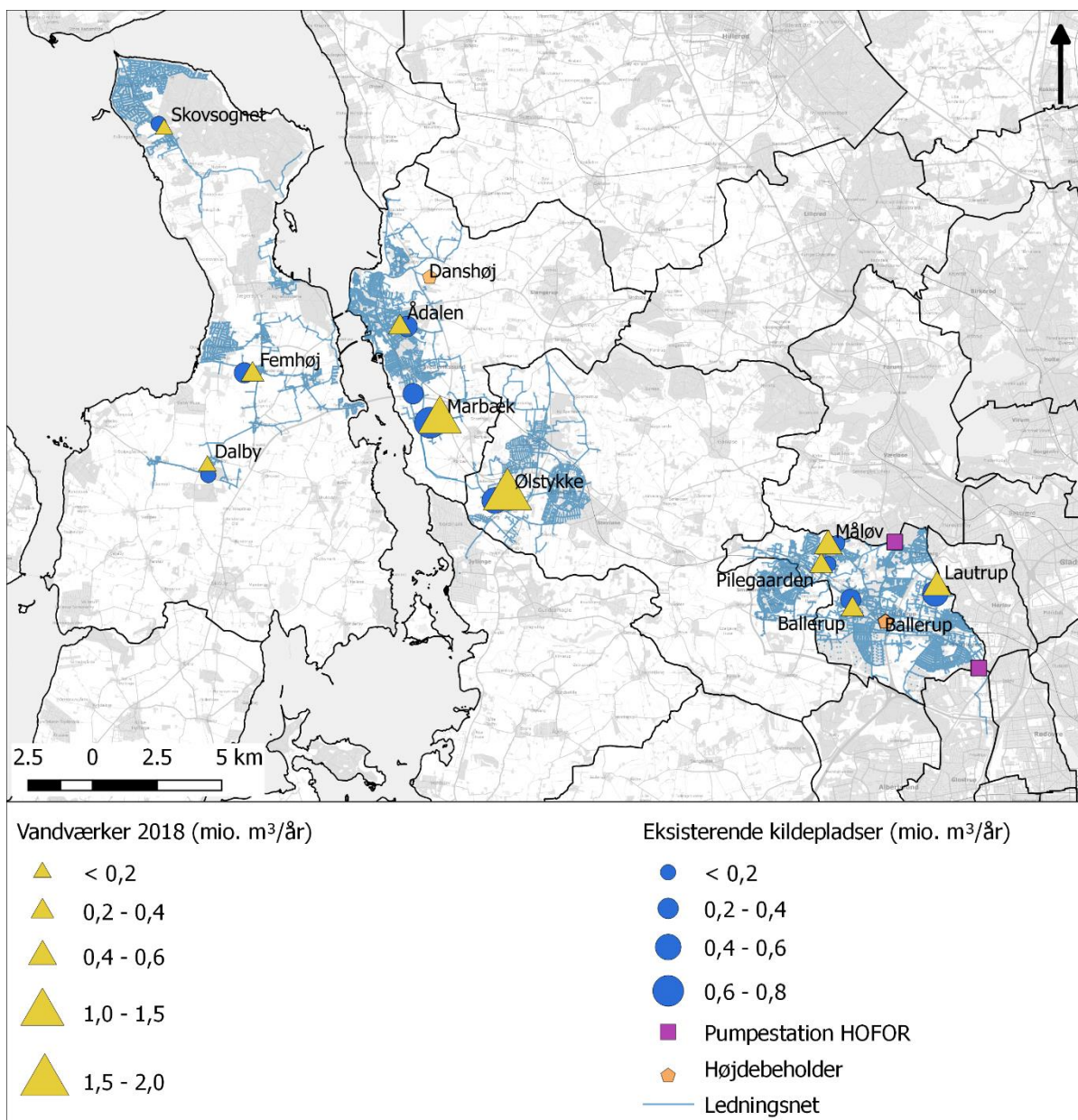
Trin 1: Identifikation af fremtidige udfordringer

Trin 2: Målsætninger for hvad fremtidig struktur skal leve op til

Trin 3: Kortlægning af vandbehov, vandressourcer, anlægstilstand, kapacitetsforhold, forsyningsikkerhed på tværs af forsyningsområder og vandkvalitet

Trin 4: Forslag til scenarier for, hvordan den fremtidige indvindings- og behandlingsstruktur kan se ud

Trin 5: Økonomisk og teknisk/ miljømæssig sammenligning af scenarier samt anbefalinger til fremtidige aktiviteter



Figur 1: Novafos' nuværende anlæg i de tre kommuner.

3 Fremtidige udfordringer

Novafos har identificeret en række udfordringer på tværs af Ballerup, Egedal og Frederikssund kommuner, der skal håndteres i den fremtidige planlægning. Nedenfor er de vigtigste udfordringer beskrevet for hver kommune:

Ballerup:

- I dag importeres ca. 50 % af drikkevandet fra HOFOR, som inden for få år introducerer blødgøring af drikkevandet, hvilket øger kubikmeterprisen. Ballerup kommune ønsker ikke blødgjort drikkevand, ligeledes ønsker kommunen at gøre sig mindre afhængig af HOFOR.
- Der er for nuværende ikke mulighed for at indvinde eller behandle mere på de nuværende anlæg, endvidere er der gjort fund af miljøfremmede stoffer på flere kildepladser.
- Novafos har fire mindre vandværker i Ballerup, hvoraf to er ældre anlæg.

Egedal:

- Indvindingen på Ølstykke kildeplads skal styres stramt for at undgå at tiltrække forurening fra to punktkilder, som indeholder klorerede opløsningsmidler.
- Egedal kommune ønsker at undgå rensning af drikkevandet med avanceret vandbehandling.
- Frederikssundsvejens forlængelse er planlagt til at gå igennem kildepladsen og vil berøre de to mest ydende indvindingsboringer, som Novafos forventer at skulle flytte.

Frederikssund:

- De nuværende indvindingstilladelser og behandlingskapaciteter kan ikke dække det øgede vandbehov, som forventes at komme med etableringen af Vinge.
- Manglende robusthed i forsyningsstrukturen, hvis et vandværk eller kildeplads falder ud.
- Fund af pesticidresten DMS på Marbæk kildeplads i 2018 har medført at indvindingen fra denne kildeplads er skruet ned fra ca. 730.000 m³/år til i dag knap 200.000 m³/år.
- Novafos har fem ældre vandværker i Frederikssund, hvoraf flere har en relativt lille produktionskapacitet.

4 Målsætninger

Novafos har fem overordnede målsætninger for forsyningen af drikkevand, som den fremtidige struktur skal leve op til.

- Sikre en høj forsyningsikkerhed, med hensyn til tryk og flow
- Sikre forbrugernes drikkevandssikkerhed og en høj kvalitet af drikkevandet
- Sikre en bæredygtig indvinding, med minimal påvirkning af miljøet
- Minimere energiforbruget
- Sikre en økonomisk effektiv vandproduktion

Disse fem målsætninger peger ofte i hver sin retning, hvorfor der dagligt skal findes praktiske kompromiser. Målsætningerne er opstillet i prioriteret rækkefølge. Hvor en høj forsyningsikkerhed med tilstrækkeligt drikkevand af en høj kvalitet er de primære målsætninger for Novafos.

For hver målsætning har Novafos beskrevet en række detaljerede underpunkter for vandforsyningen. Nedenfor er de mål gengivet, som har størst betydning for nærværende analyse:

Forsyningsikkerhed

- 25 % reservekapacitet på grundvandressourcen, forstået således at indvindingstilladelsen skal være 25 % større end indvindingsbehovet. Kildepladserne dimensioneres desuden til udnyttelse af den fulde indvindingstilladelse. Reservekapaciteten dækker det behov, der løbende er for at indvinde ekstra på et eller flere anlæg/kildepladser f.eks. ved større vedligeholdelsesarbejder på andre anlæg/kildepladser eller ved forurening. Reservekapaciteten vil også kunne stilles til rådighed for naboforsyninger som backup i kortere perioder.
- Normal forsyning kan ske, mens 25 % af et anlæg er ude af drift
- Strukturen skal tage højde for backup mellem Novafos' anlæg og fremtidige krav til nødforsyning af nabovandværker
- Det tilstræbes, at indvindingen sker inden for Novafos' forsyningsområde

Vandkvalitet

- Som udgangspunkt leveres drikkevand, som overholder kvalitetskravene efter simpel vandbehandling
- For naturlige stoffer, skal kvalitetskravet overholdes i det samlede vand fra kildepladsen
- Indvindingen tilrettelægges så indholdet af miljøfremmede stoffer holdes så lavt som muligt

Miljø

- Decentral vandindvinding fra så mange kildepladser som muligt, da det mindsker påvirkningen på den enkelte kildeplads og giver høj forsyningsikkerhed

Energi

- Vurdering af energiforbruget skal indgå i alle projekter, således at det tilstræbes, at struktur og drift energioptimeres

Effektivitet

- Anlægsinvesteringer og driftsomkostninger skal ses som et samlet hele, når de årlige omkostninger opgøres
- Arbejdsmiljø skal indtænkes på alle anlæg

5 Kortlægning af vandbehov, ressourcer mm.

Grundlaget for analysen og fastlæggelse af en fremtidig vandstruktur for den vestlige del af Novafos bygger på vandværkerne og beholdernes tilstand og kapaciteter, forventningerne til vandforbrugets udvikling frem til 2050 samt muligheder for indvinding af drikkevand i områderne. Analysen omfatter ikke distributionsnettet.

5.1 Vandbehov 2050

Vandbehovet hos forbrugeren er vist for 2018 og 2050 (prognose), i de områder, der i dag forsynes af de tre selskaber, i Tabel 1. Vandbehovet er et udtryk for det vand, som sælges til forbrugerne (den debiterede vandmængde).

Vandbehovet for 2050 er baseret på fremskrivning af befolkningsprognoser, som er indhentet hos kommunerne (for uddybning se teknisk notat bilag 3). Det er en forudsætning for prognosen, at forbruget pr. person i 2050 er det samme som i dag, samt at de tre selskabers forsyningsområde ikke udvides f.eks. ved overtagelse af forsyning til forbrugerejede almene forsyninger. Det ekstra vandbehov, der kan opstå ved eventuel overtagelse af forbrugerejede almene vandforsyninger i Frederikssund og Egedal er ikke behandlet i nærværende analyse, men indtænkes i de fremtidige faser.

Tabel 1: Vandbehov i 2018 og 2050. Forbrugerejede almene vandværker indgår ikke i opgørelsen.

	Vandbehov 2018	Vandbehov 2050	Indvindingsbehov 2050
	mio. m ³ /år		
Ballerup	3,1	3,4	3,7
Egedal	0,6	1,0	1,0
Frederikssund	1,3	2,0	2,2
I alt	5,0	6,4	6,9

I Ballerup vokser vandbehovet frem til 2050 med 0,3 mio. m³/år, som følge af en generel byfortætning.

I Egedal øges vandbehovet frem til 2050 med 0,4 mio. m³/år, bl.a. på grund af udbygningen af Egedal By.

I Frederikssund stiger vandbehovet frem til 2050 med 0,7 mio. m³/år, primært på grund af udbygning i Vinge.

Udover selve den vandmængde, der sælges (vandbehov), anvendes vand i selve vandbehandlingen til filterskyl. Det er i størrelsen 2 % af den udpumpede mængde. Herudover skønnes at være 8 % vandtab på ledningsnettet. Ud fra vandbehov, tabet i ledningsnettet og behov for skyllevand på vandværkerne, er indvindingsbehovet i 2050 beregnet, se Tabel 1.

Indvindingsbehovet er under antagelse af selvforsyning. Hvis det ikke er muligt at indvinde denne mængde, er der behov for at opretholde hele eller dele af den import, der i dag er fra HOFOR.

5.2 Vandkvalitet

Naturlige mineraler

Grundvandet i de tre kommuner har generelt en god kvalitet, når man ser på de naturlige stoffer. Det gælder tillige vandet, som Novafos i dag indvinder til vandværker i Ballerup, Egedal og Frederikssund.

Grænseværdierne for naturlige mineraler og spormetaller er overholdt i alle Novafos boringer. Som undtagelse ligger NVOC på grænseværdien på Skovsognets og Ballerup kildepladser. Et højt NVOC er ikke sundhedsskadeligt, men kan give en let misfarvning af drikkevandet. Dette er dog ikke tilfældet på hverken Skovsognet eller Ballerup vandværk. På flere kildepladser er sulfat lettere forhøjet, men overholder grænseværdien.

Miljøfremmede stoffer

Der er konstateret miljøfremmede stoffer i en del af Novafos' indvindingsboringer i de tre kommuner. Tabel 2 viser indhold af miljøfremmede stoffer (gul) ved seneste borings- og vandværkskontrol. Der konstateres to typer af stoffer: nedbrydningsprodukter af pesticider såsom BAM og DMS, og klorede opløsningsmidler fra punktkilder.

Tabel 2: Fund af miljøfremmede stoffer i indvindingsboringer og rentvand ved seneste kontrol er markeret med gult.

	Indvindingsboringer						Rentvand					
	Pesticider			Klorede opløsningsmidler			Pesticider			Klorede opløsningsmidler		
	BAM	DMS	Andre	TCE	DCE	Andre	BAM	DMS	Andre	TCE	DCE	Andre
Frederikssund												
Skovsognets Vandværk												
Femhøj Vandværk												
Dalby Vandværk												
Ådalens Vandværk												
Marbæk Vandværk												
Egedal												
Ølstykke Vandværk												
Ballerup												
Lautrup Vandværk												
Ballerup Vandværk												
Pilegaarden Vandværk												
Måløv Vandværk												

Der er spor af klorerede opløsningsmidler i indvindingsboringerne på to kildepladser, dels til Ølstykke Vandværk og Ballerup Vandværk.

Klorerede opløsninger stammer fra punktkilder, som stammer fra industriel aktivitet. Punktkilderne til de to kildepladser, der er forurenede med klorerede opløsningsmidler, er kortlagt og Region Hovedstaden håndterer overvågning og eventuel afværge.

Koncentrationen af BAM i de påvirkede boringer, er så beskeden at koncentrationen i rentvandet på nær Ølstykke vandværk er under detektionsgrænsen. Koncentrationen af BAM forventes at falde svagt over de næste mange år.

DMS er første gang påvist i drikkevandet og grundvandet i 2018. Der er påvist DMS i 23 ud af de 40 indvindingsboringer, som Novafos har i de tre kommuner. Indvinding er stoppet i fem boringer, da de indeholder relativt høje koncentrationer af DMS. Den udbredte forekomst af DMS i grundvandet afspejler sig i rentvandet. Der er spor af DMS i drikkevandet fra seks af de ti vandværker. Intensiv monitoring i 2018 og 2019 indikerer dog, at koncentrationen af DMS ikke er stigende.

Screeningsprogrammerne for pesticider og nedbrydningsprodukter af pesticider er udvidet med mange nye stoffer i de seneste to år. Det har medført, at der er fundet nye stoffer i indvindingsboringer landet over, som man ikke tidligere havde kendskab til. Med få undtagelser, såsom DMS, ligger hovedparten af fundene under grænseværdien for pesticider, men der tegner sig et billede af at grundvandet generelt indeholder flere spor af pesticider og nedbrydningsprodukter af pesticider end tidligere erkendt.

5.3 Grundvandsressourcer

Ressourcebehov

Novafos har en målsætning om at have 25% reservekapacitet på grundvandsressourcen i forhold til indvindingsbehovet, for at sikre forsyningssikkerheden, jf. kapitel 4. For at være selvforsynende i Ballerup, Egedal og Frederikssund i 2050, skal der være rådighed over en grundvandsressource på 8,8 mio. m³/år, for at kunne dække det forventede indvindingsbehov.

Reservekapaciteten dækker det behov, der løbende er for at indvinde ekstra på et eller flere anlæg/kildepladser f.eks. ved større vedligeholdelsesarbejder på andre anlæg/kildepladser eller ved forurening. Reservekapaciteten vil også kunne stilles til rådighed for naboforsyninger som backup i kortere perioder.

Nuværende grundvandsressource

Novafos har i dag samlet indvindingstilladelser på 5,17 mio. m³/år i de tre kommuner, Tabel 3. Det betyder, at der er kendte kvantitative grundvandsressourcer i samme størrelse. I dag udnyttes tilladelsen kun fuldt ud i Ballerup.

Der er udført en risikovurdering af, hvor sikker disse ressourcer er i forhold til kvaliteten og ændret arealanvendelse. Forudsætning er, at der ikke vil være behov for en rensning for miljøfremmede stoffer. Der er udført en konservativ vurdering af, hvor stor en del af den nuværende grundvandsressource, som kan forventes at være sikker at udnytte på lang sigt. I vurderingen af den sikre ressource indgår en estimering af den naturlige beskyttelse, den aktuelle forurening samt den potentielle forurening og fremtidige arealanvendelse (for uddybning se det tekniske notat bilag 2).

Sammenlignes sikker nuværende grundvandsressource med indvindingen i 2018, viser det sig, at vandindvindingen i 2018 på samlet 3,7 mio. m³/år er lidt højere end det, som vurderes som nuværende sikker grundvandsressource på samlet 3,3 mio. m³/år, Tabel 3. Der er således allerede i dag, i alle tre kommuner, et stort behov for fokus på at have tilstrækkelig adgang til nye grundvandsressourcer, der ikke forventes at blive påvirkede af miljøfremmede stoffer.

Tabel 3: Indvindingstilladelser og nuværende sikre grundvandsressourcer samt indvinding i 2018 og prognose for 2050

	Gældende indvindings-tilladelse	Sikker nuværende grundvandsressource	Indvinding 2018	Indvindings-behov 2050	Ressourcebehov 2050
	mio. m ³ /år				
Ballerup	1,75	1,2	1,6	3,7	4,7
Egedal	0,95	0,6	0,7	1,0	1,3
Frederikssund	2,47	1,5	1,4	2,2	2,8
I alt	5,17	3,3	3,7	6,9	8,8

Under forudsætning af, at Novafos skal være selvforsynende og dermed indvinde alt drikkevand inden for de tre kommuner, vil der skulle findes mellem 3,6 og 5,5 mio. m³/år i nye grundvandsressourcer. Behovet for en ny ressource på 5,5 mio. m³/år, er under forudsætning af, at vurderingen af den sikre nuværende ressource er retvisende.

Set for de tre nuværende selskaber vil der i 2050 være behov for adgang til følgende nye grundvandsressourcer til indvinding:

- Ballerup Vand: 2,9-3,5 mio. m³/år
- Egedal Vand: 0,3-0,7 mio. m³/år
- Frederikssund Vand: 0,3-1,3 mio. m³/år

Intervalleret afspejler i hvor høj grad de nuværende kendte grundvandsressourcer er sikre eller ej.

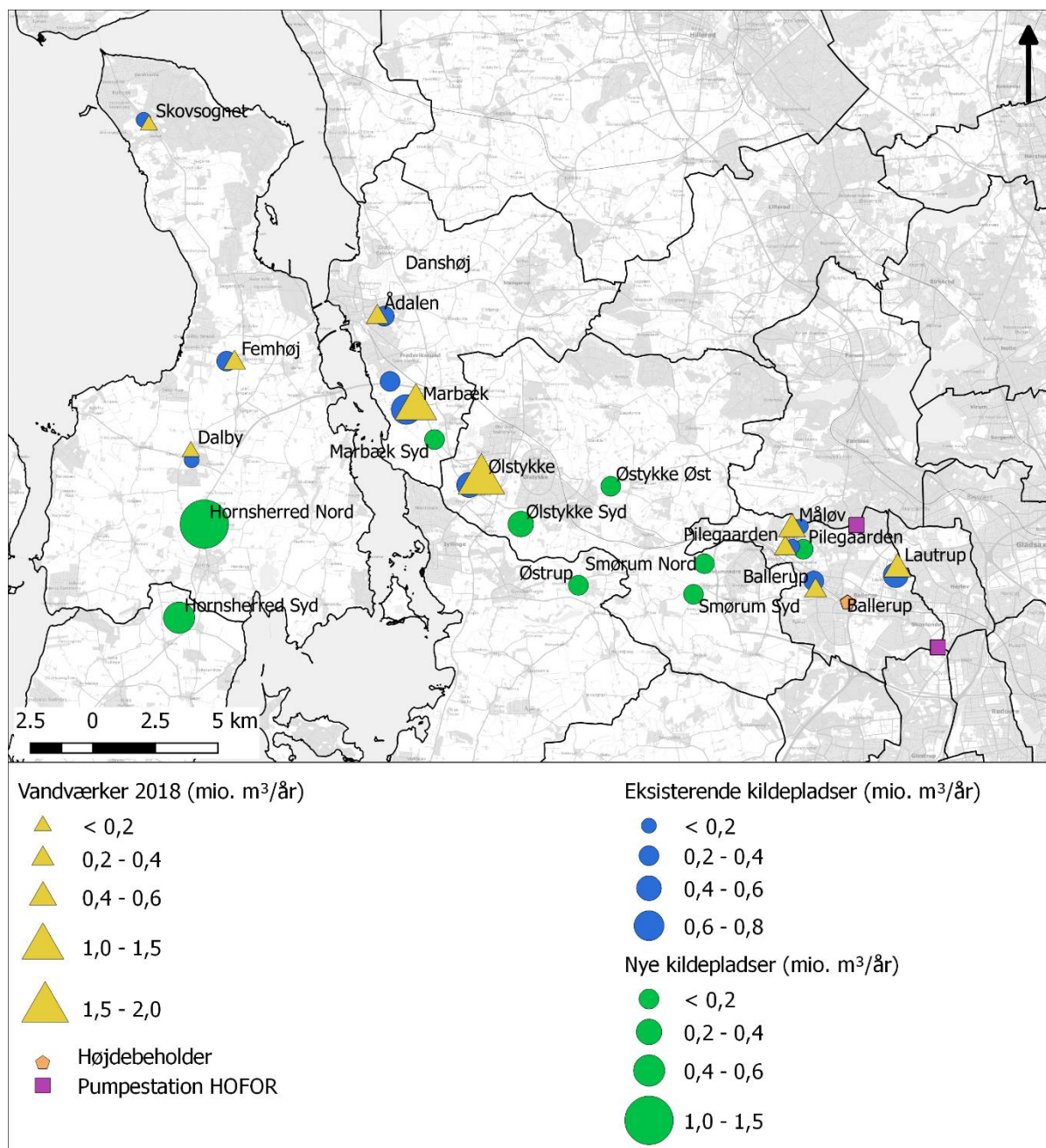
Tabel 4: Potentielle grundvandsressourcer. Bemærk at hovedparten af de potentielle ressourcer er på Hornsherred.

	Potentielle grundvandsressource	Vurderet sikker potentiel grundvandsressource	Indvindingskommune	Indgår i scenarie
	mio. m ³ /år			
Marbæk syd	0,2	0,1	Frederikssund	3,4
Hornsherred Nord	2,4	1,4	Frederikssund	1,2,3,4
Hornsherred Syd	0,7	0,4	Lejre	1,2,3,4
Ølstykke syd	0,35	0,3	Egedal	1,2,3,4
Ølstykke Øst	0,2	0,1	Egedal	3,4
Pilegården Ny	0,2	0,1	Ballerup	1,2,3,4
Smørum Nord	0,2	0,2	Egedal	1,2,3,4
Smørum Syd	0,2	0,2	Egedal	1,2,3,4
Østrup	0,15	0,1	Roskilde	3
i alt	4,6	2,9		

Potentielle nye grundvandsressourcer

De tidligere undersøgelser udpegede syv potentielle nye kildepladsområder i hhv. Ballerup, Egedal og Frederikssund, samt to i hhv. Lejre og Roskilde kommuner. Disse undersøgelser bud på en potentiel ny grundvandsressource beløb sig til samlet 4,6 mio. m³/år. Det bør bemærkes, at de tidligere undersøgelser af de potentielle grundvandsressourcer er lavet af forskellige rådgivere, med forskellige modeller og på forskellige tidspunkter, hvorfor der er knyttet en vis usikkerhed til størrelsen.

Ligesom Novafos har fået vurderet størrelsen af den nuværende sikre grundvandsressource på sigt, har Novafos også fået lavet en vurdering af, hvor stor en del af de 4,6 mio. m³/år, der kan anses for at være en sikker potentiel ressource. Et konservativt bud på denne potentielle nye grundvandsressource er 2,9 mio. m³/år, som er lavet på baggrund af en estimering af den naturlige beskyttelse, den aktuelle forurening samt den potentielle forurening og arealanvendelse. Placeringen af de potentielle ressourcer fremgår af Figur 2 og størrelsen af den potentielle indvinding ses i Tabel 4.



Figur 2: Kildepladser og vandværker. Foruden Novafos eksisterende vandværker og kildepladser, vises ni potentielle grundvandsressourcer på kortet.

Behov vs. grundvandsressource

For at Novafos kan sikre selvforsyning inden for de tre kommuner i 2050, er der et samlet behov for en tilgængelig grundvandsressource på 8,8 mio. m³/år. Med denne mængde er det sikret, at der er en grundvandsreserve på 25 % i forhold til indvindingsbehovet.

De nuværende grundvandsressourcer (indvindingstilladelser) og de tidligere udpegede potentielle grundvandsressourcer er opgjort til henholdsvis 5,2 og 4,6 mio. m³/år, samlet 9,8 mio. m³/år. Hvis denne ressource er til rådighed, vil det være muligt at opbygge en vandforsyningsstruktur, hvor der er selvforsyning for de tre vandselskaber.

Der er dog knyttet væsentlig usikkerhed til vurdering af kvaliteten af ressourcen specielt i forhold til kommende fund af miljøfremmede stoffer. En konservativ vurdering peger på, at den anvendelige ressource alene er 6,2 mio. m³/år. Hvis det ikke er muligt at identificere en større ressource, vil der fortsat være behov for import af drikkevand fra en anden forsyning.

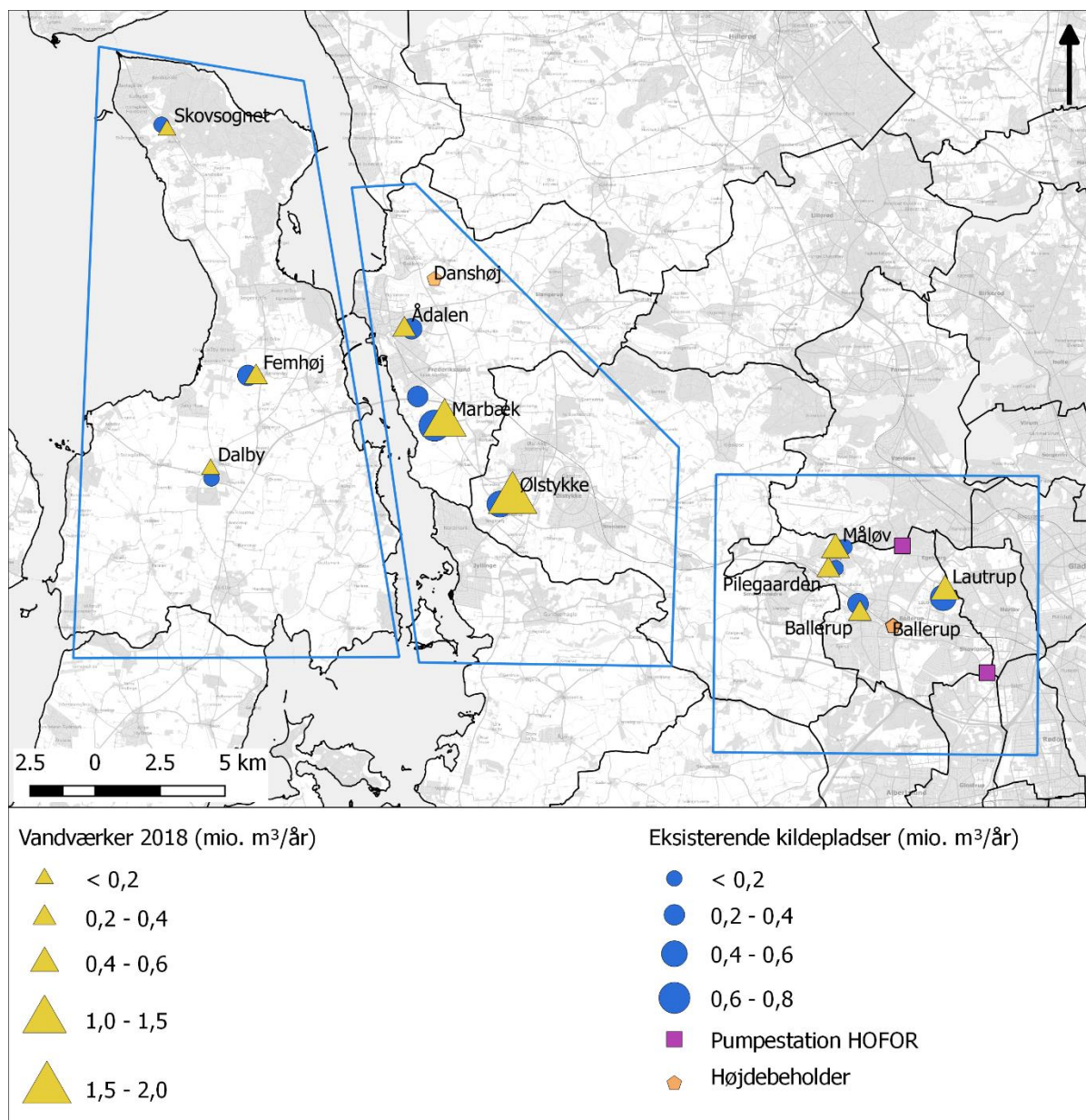
For at få et bedre grundlag at prioritere arbejdet med at finde nye grundvandsressourcer, planlægger Novafos at få genberegnet størrelsen af de potentielle grundvandsressourcer baseret på de regionale beregningsmodeller, som er blevet opdateret i forbindelse med statens grundvandskortlægning. Modelarbejdet efterfølges af deciderede kildepladsundersøgelser for at få et bedre grundlag til vurdering af den potentielle ressource.

5.4 Overordnede forsyningsområder

Vandforsyningen i Ballerup, Egedal og Frederikssund er delvis sammenhængende på tværs af kommunerne. Figur 1, viser den eksisterende sammenhæng mellem Novafos' vandværker og ledningsnet i de tre kommuner.

De tre vandværker på Hornsherred har sammenhængende forsyningsnet. De to vandværker i Frederikssund på østsiden af fjorden er forbundet med vandværket i Egedal og kan forsyne hinanden. Ballerups fire vandværker er ligeledes forbundet og har desuden forbindelse til HOFOR ved to pumpestationer. Ballerup forsyner derudover en del af Egedal kommune. Disse tre overordnede forsyningsområder benævnes fremover: Hornsherred, Frederikssund/Ølstykke og Ballerup.

Der er således tre overordnede Novafos-forsyningsområder indenfor de tre kommuner, der ligger som øer - enten adskilt af Roskilde Fjord eller en længere strækning af land. Disse tre overordnede områder er i dag fuldstændigt integrerede som egne driftsområder i forhold til forsyning og backup. Det giver derfor god mening fra et vandforsyningsperspektiv at behandle hver af disse områder separat i analysen, jf. Figur 3.



Figur 3: De tre overordnede forsyningsområder er indrammet med blå streg. Opdeles i Hornsherred, Frederikssund/Ølstykke og Ballerup.

5.5 Anlægstilstand samt nuværende og fremtidige krav til kapaciteter samt driftsudgifter

Nuværende anlægstilstand og kapaciteter

Der er gennemført en tilstandsvurdering af de ti vandværker i forbindelse med denne analyse i foråret 2019. På baggrund af tilstanden af vandværkerne, højdebeholdere og pumpestationer er levetiden uden større vedligehold estimeret til mindre end ti år eller mindre end 25 år. Der findes ingen anlæg, som har en levetid over 25 år, uden der gennemføres en større renovering. Tabel 5 viser den estimerede levetid samt de enkelte anlægs kapacitet, jf. tilstandsvurderingen i 2019. (For nærmere beskrivelse af tilstandsvurdering se bilag 4)

Tabel 5: Anlægs kapaciteter og levetid

Anlæg	Kapacitet evne 2019				Levetid (år) uden større vedligehold, vurderet 2019
	Indvinding	Behandling	Beholder	Udpumpning	
	m ³ / time		m ³	m ³ / time	
Frederikssund					
Skovsognets Vandværk	125	165	470	105	<25
Femhøj Vandværk	125	165	470	120	<25
Dalby Vandværk	45	30	150	32	<10
Ådalens Vandværk	100	100	1.700	175	<10
Marbæk Vandværk	277	215	2.000	250	<10
Danshøj Beholder			1.500		Ikke vurderet
Egedal					
Ølstykke Vandværk	455	400	2.500	685	<25
Ballerup					
Lautrup Vandværk	82	85	500	160	<25
Ballerup Vandværk	80	80	1.000	160	<10
Pilegaarden Vandværk	40	50	175	100	<10
Måløv Vandværk	36	70	200	250	<25
Hanevad Pumpestation					<25
Skovvejens Pumpestation					<25
Ballerup Vandtårn			1.000		<10

Levetiden for fem af de ti vandværker er vurderet til mindre end ti år uden større udgifter til vedligehold. Af disse har Dalby og Ådalens vandværker i Frederikssund, samt Ballerup og Pilegaarden vandværker i Ballerup relativt lave behandlingskapaciteter. I Ballerup fremgår det af den tidligere strukturanalyse for Ballerup Forsyning, at der var overvejelser om at samle behandlingskapaciteten på færre værker.

Krav til fremtidige kapaciteter

De eksisterende kapaciteter for produktionen opfylder kravene til vandforsyning i dag. Tabel 6 viser krav til kapacitet opdelt på de tre overordnede forsyningsområder i dag og i 2050, under forudsætning af at den nuværende struktur bevares inklusiv nuværende import fra HOFOR til Ballerup.

På Hornsherred og i Frederikssund/Egedal kan den nuværende produktionskapacitet dække kravet til 2050, antaget at der er en tilstrækkelig grundvandsressource.

I Ballerup udnytter de nuværende værker den fulde kapacitet og kører som grundlast med import af drikkevand fra HOFOR. Stigning i vandforbrug frem mod 2050 i Ballerup skal med den nuværende anlægsbestykning dækkes ved import af drikkevand. Alternativt skal kapaciteten udbygges fra de nuværende 238 m³/time til 300 m³/time, hvorved importen kan holdes på det nuværende niveau.

Det er vigtigt at bemærke at indvindingskapaciteten i Ballerup både i dag og fremover vil udnyttes 100 % i daglig drift. Novafos har jf. målsætningerne i kapitel 4 et ønske om at dimensionere indvindingsanlæggene til at kunne indvinde den fulde tilladelse, men i daglig drift kun at udnytte 80 % af indvindingsstilladelserne og indvindingskapaciteten på vores kildepladser. Dette er dog ikke muligt i Ballerup på grund af at grundvandsressourcerne er mindre end vandbehovet.

Tabel 6: Kapacitetsevne 2019 og krav til kapacitet 2050 ved bevarelse af nuværende struktur. Med undtagelse af indvinding og behandling i Ballerup, lever nuværende vandværker op til krav for 2050.

Overordnet forsyningsområde	Indvinding		Behandling		Udpumpning		Maksimal leveringskapacitet		Maksimal døgproduktion	
	m ³ /time						m ³ /døgn			
	Krav 2050	Evne 2019	Krav 2050	Evne 2019	Krav 2050	Evne 2019	Krav 2050	Evne 2019	Krav 2050	Evne 2019
Hornsherred	90	295	90	360	130	258	130	537	1.840	7.920
Frederikssund/Ølstykke	500	832	500	635	700	1.485	860	1.485	10.800	16.170
Ballerup	300	238	300	285	350	670	440	670	6.180	6.270

Driftsudgifter

De løbende driftsomkostninger er estimeret for værkerne i Novafos ud fra det første års drift. Driftsudgifterne deler sig i to grupper, de direkte og de fælles. De direkte driftsudgifter, der er knyttet til det enkelte værk, f.eks. grøn vedligeholdelse og rengøring, bogføres direkte på det enkelte værk. De fælles udgifter, f.eks. vagtordning og ledelse, bogføres på konti, der fordeles mellem selskaberne efter de producerede vandmængder. Driftsudgifterne omfatter også analyser og administrativ support.

Datagrundlaget er for spinkelt til, at man med sikkerhed kan udtale sig om driftsudgifterne for det enkelte vandværk. For de tre selskaber Ballerup Vand, Egedal Vand og Frederikssund Vand ligger udgiften mellem 2,66 og 3,74 kr./m³, med et gennemsnit på 3,01 kr./m³. De ti vandværker er alle relativt små værker med en årsproduktion på mellem 35.000 og 800.000 m³ i 2018, og dermed forventes der relativt høje driftsudgifter.

Novafos driver to større værker, Ermelundsværket og Sjælsø Vandværk, med henholdsvis en årsproduktion på 3,3 og 6,6 mio. m³ i 2018. Driftsudgifterne på disse to værker var 1,77 og 1,75 kr./m³. Det forventes, at et nyt optimalt indrettet værk, der producerer mere end 2 mio. m³/år, har samme eller mindre driftsomkostninger.

6 Vurdering af vandstruktur i år 2050

Der er opstillet fire scenarier for en vandforsyningsstruktur i 2050. Alle scenarierne bygger på den grundforudsætning, at de tre nuværende overordnede forsyningsområder fremadrettet opfattes som ét forsyningsområde. Det overordnede ønske er at sikre så høj grad af selvforsyning som muligt. Grundtanken har tillige været at få centraliseret behandlingsanlæggene mest muligt, da det forventes at give den mest robuste struktur og den billigste drift. Selve indvindingen vil fortsat være ligeså decentral som i dag, det er alene vandbehandlingen, der centraliseres.

Ud fra den geografiske fordeling af grundvandsressourcerne og forbrugerne har de indledende overvejelser peget på, at etablere tre nye vandværker og bevare et nuværende, Lautrup Vandværk, i Ballerup. Tre nye værker vurderes at give en effektiv drift og backup.

Ét stort vandværk giver ikke en væsentlig mere effektiv drift, det vil blot betyde at større mængder af råvand og drikkevand skal flyttes over relativt store afstande. Med tre værker af samme størrelse, der forbindes via transportledninger til drikkevand, vil man også sikre en mere optimal backup strategi.

Strukturscenarier er baseret dels på målsætningerne, jf. afsnit 4, og dels på kortlægninggrundlaget som helhed, jf. afsnit 5.

Tabel 7: Hovedide i de fire scenarier

	1. Bevar nuværende behandlingsstruk- tur	2. Centraliser be- handling	3. Delvis selvforsy- ning, central be- handling	4. Fuld selvforsy- ning, central be- handling
Antal vandværker	10	3 store, 1 mindre	3 store, 1 mindre	3 store, 1 mindre
Potentielle ressourcer mio. m ³ /år	2,1	2,1	2,8	4,5
Import fra HOFOR mio. m ³ /år	2,1	2,1	0,9	0

Alle fire scenarier opfylder de målsætninger, der er opstillet om forsyningssikkerhed, vandkvalitet, miljø, energiforbrug og effektivitet. Tabel 7 viser hovedideen i scenarierne. På de følgende sider beskrives scenarierne og figurer viser den geografiske placering af de elementer, der indgår i hver af de fire strukturscenarier. Detaljerede beskrivelser af scenarierne findes i det tekniske notat bilag 13.

De beskrevne scenariestrukturer indeholder en høj grad af robusthed og fleksibilitet. Fleksibiliteten i scenarierne giver mulighed for at starte med de tiltag, som er nødvendige, og efterfølgende at vælge andre investeringer til samt imødekomme ændringer af forudsætningerne, hvis behovet opstår.

Følgende scenarier for den fremtidige forsyningsstruktur i 2050 er vurderet og sammenlignet:

Scenarie 1 – Fokus på at bevare produktionen på de eksisterende vandværker, Figur 4.

- Produktionen foregår på de ti eksisterende vandværker og den eksisterende forsyningsstruktur og kildepladser bevares.
- Der importeres ca. 2,1 mio. m³/år fra HOFOR til Ballerup området.

Nye anlæg:

- Seks nye kildepladser med en samlet mulig ressource på ca. 2,1 mio. m³/år.
- Ca. 27 km nye råvandsledninger (herunder 1,2 km krydsning af Roskilde Fjord) skal etableres.
- Behandlingskapaciteten i Ballerup skal øges med 72 m³/t.

Scenarie 2 – Fokus på produktion på tre nye vandværker uden forbindelse mellem Frederikssund/Ølstykke og Ballerup, Figur 5.

- Produktionen foregår på tre nye anlæg samt det eksisterende Lautrup vandværk - dvs. afvikling af ni nuværende vandværker samt etablering af tre nye vandværker. Eksisterende kildepladser bevares.
- Der importeres ca. 2,1 mio. m³/år fra HOFOR til Ballerup området.

Nye anlæg:

- Seks nye kildepladser med en samlet mulig ressource på ca. 2,1 mio. m³/år.
- Ca. 42 km råvandsledninger skal etableres.
- Etablering af nyt vandværk på Hornsherred med behandlingskapacitet på 350 m³/t.
- Etablering af nyt vandværk i Ølstykke med behandlingskapacitet på 350 m³/t.
- Etablering af nyt vandværk i Ballerup med behandlingskapacitet på 250 m³/t.
- Ca. 21 km rentvandsledninger (herunder 1,2 km krydsning af Roskilde Fjord) etableres.
- Nødforbindelse mellem Frederikssund og HOFORs Værket ved Slangerup etableres

Scenarie 3 – Fokus på produktion på tre nye vandværker og minimering af import fra HOFOR ved at etablere forbindelse mellem Frederikssund/Ølstykke og Ballerup, Figur 6.

- Produktionen foregår på tre nye anlæg samt det eksisterende Lautrup Vandværk - dvs. afvikling af ni nuværende vandværker samt etablering af tre nye vandværker. Eksisterende kildepladser bevares.
- Der importeres ca. 0,94 mio. m³/år fra HOFOR til Ballerup området.

Nye anlæg:

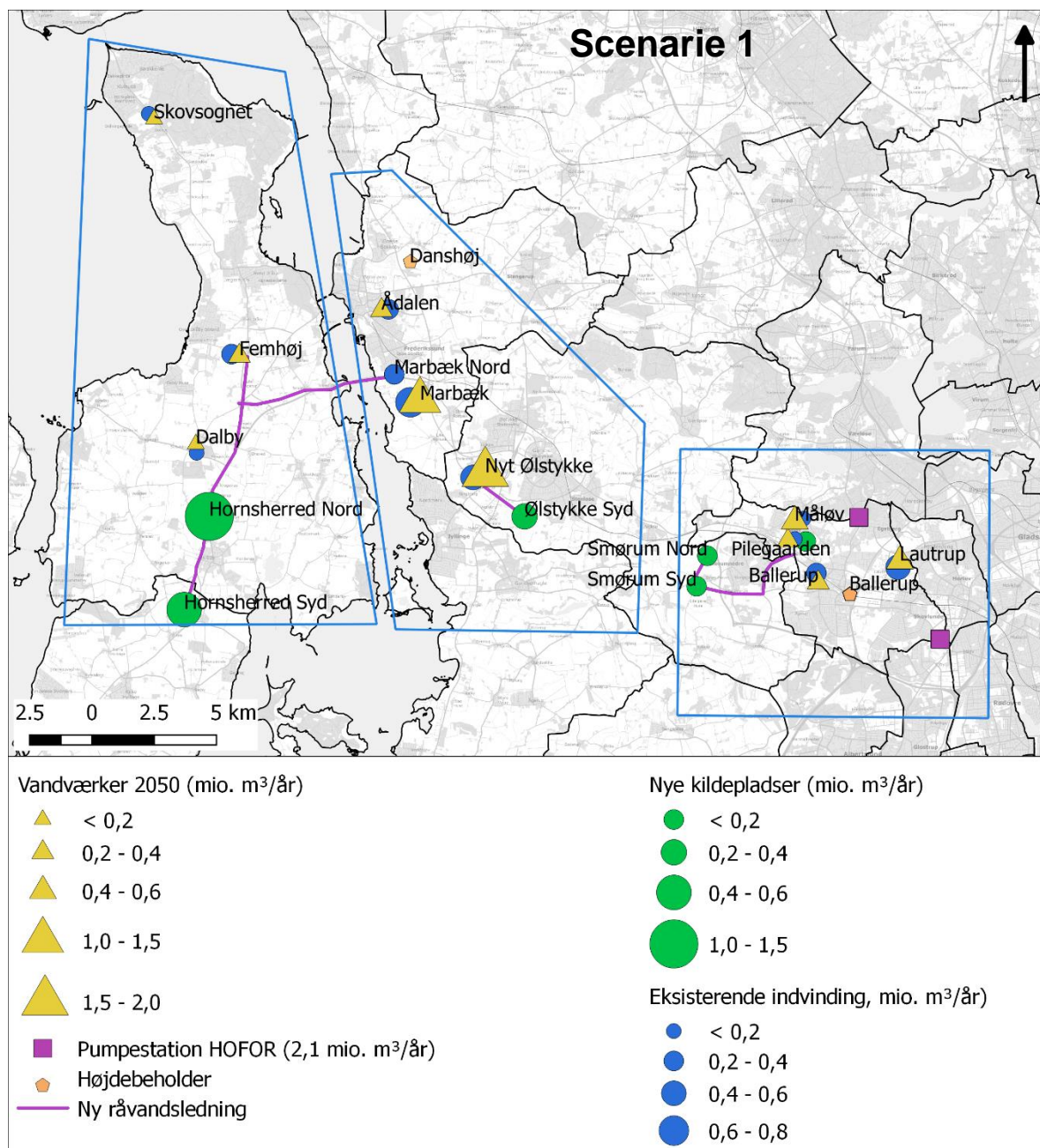
- Ti nye kildepladser med en samlet mulig ressource på ca. 2,8 mio. m³/år.
- Ca. 55 km nye råvandsledninger skal etableres.
- Etablering af nyt vandværk på Hornsherred med behandlingskapacitet på 500 m³/t.
- Etablering af nyt vandværk i Ølstykke med behandlingskapacitet på 450 m³/t.
- Etablering af nyt vandværk i Ballerup med behandlingskapacitet på 250 m³/t.
- Ca. 28 km rentvandsledninger (herunder 1,2 km krydsning af Roskilde Fjord) etableres.

Scenarie 4 – Det antages i dette scenarie, at alle de oprindeligt udpegede grundvandsressourcer jf. afsnit 5.3 reelt findes og at Ballerup, Egedal og Frederikssund samlet kan finde nok grundvandsressourcer til fuld selvforsyning i 2050.

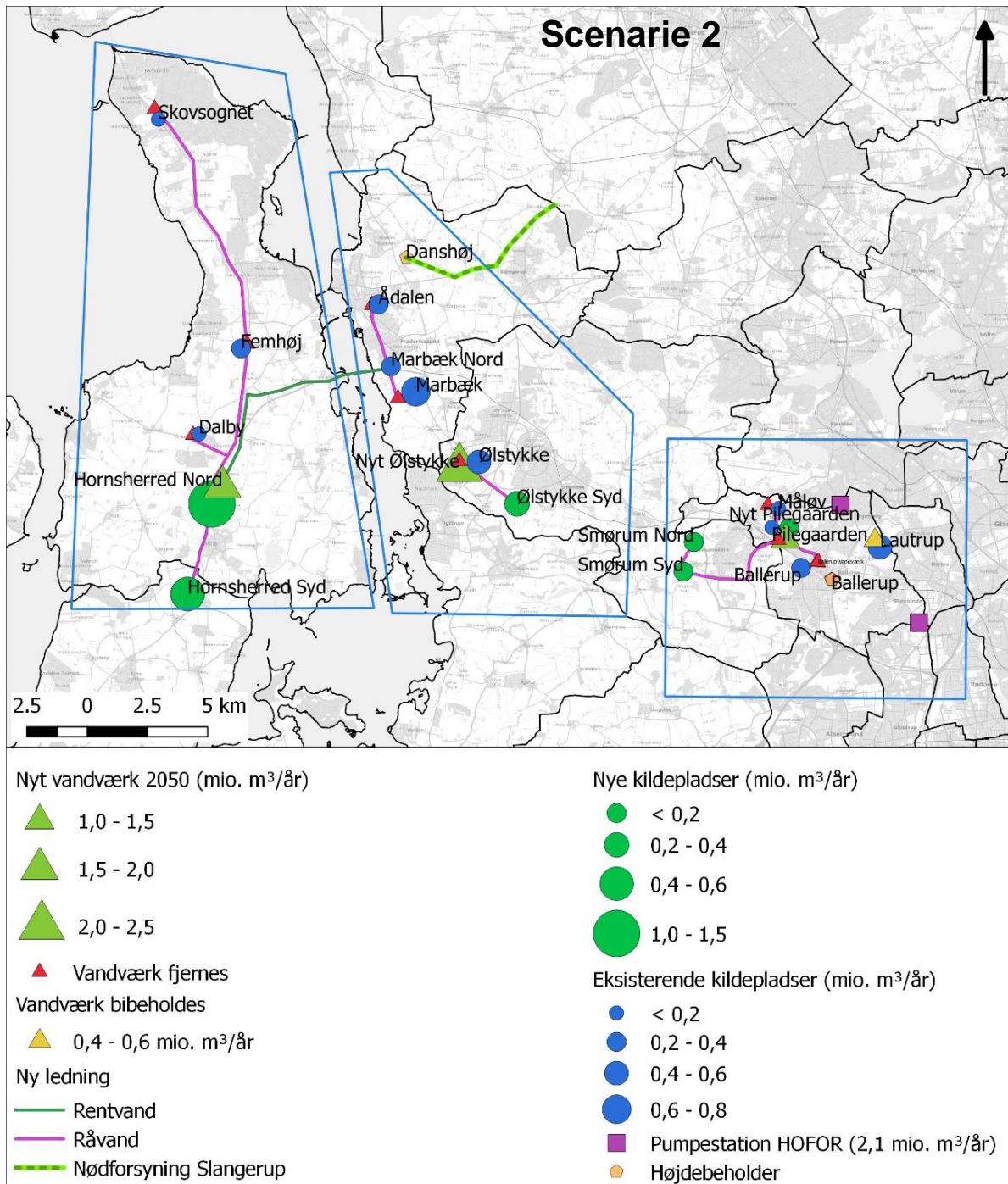
- Fokus på produktion på tre nye vandværker og fuld selvforsyning ved at etablere forbindelse mellem Frederikssund/Ølstykke og Ballerup, Figur 7.
- Produktionen foregår på tre nye anlæg samt det eksisterende Lautrup vandværk - dvs. afvikling af ni nuværende vandværker samt etablering af tre nye vandværker. Eksisterende kildepladser bevares.
- Der importeres ca. 0 mio. m³/år fra HOFOR til Ballerup området.

Nye anlæg:

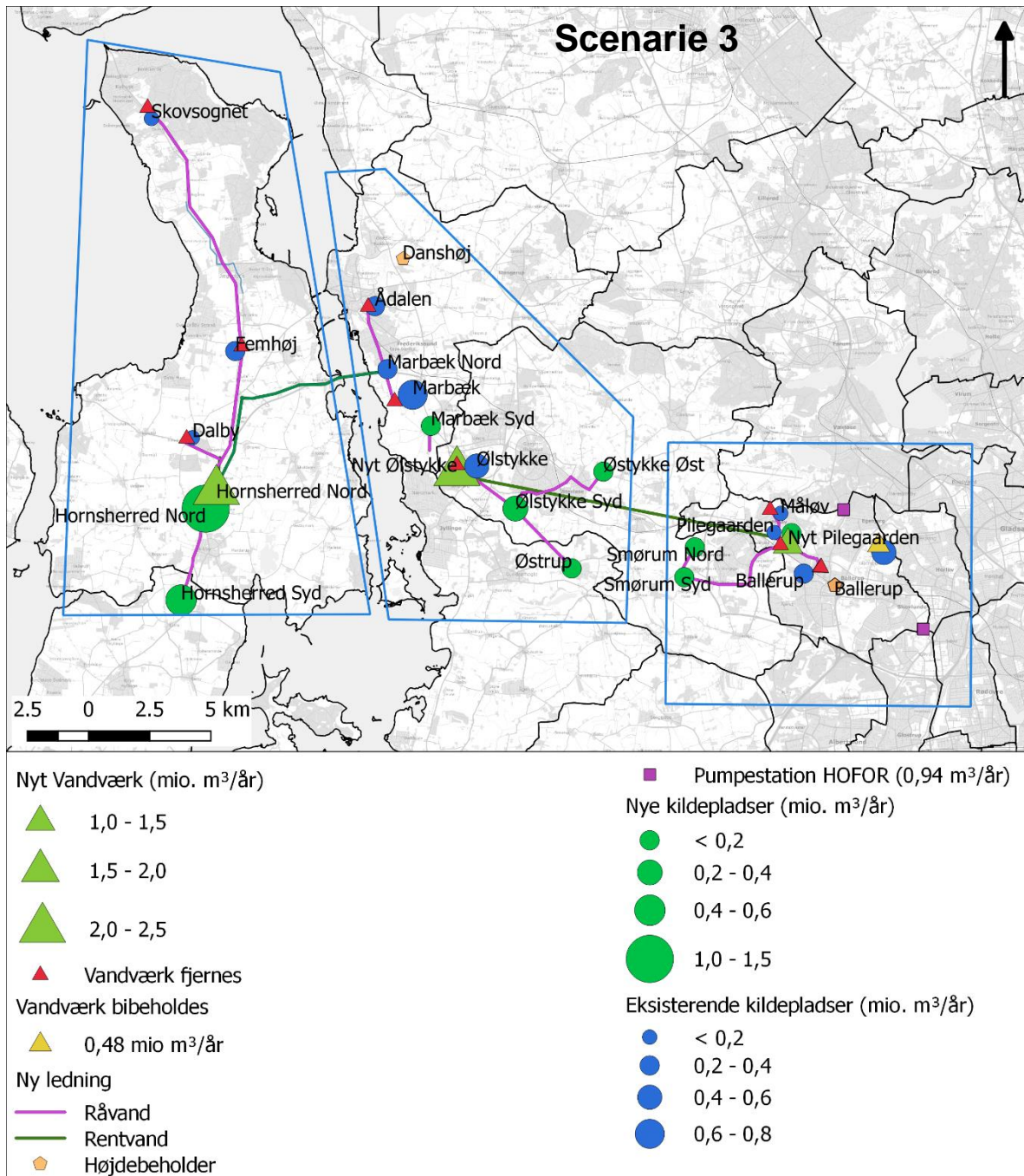
- Otte nye kildepladser med en samlet mulig ressource på ca. 4,5 mio. m³/år.
- Ca. 55 km nye råvandsledninger skal etableres.
- Etablering af nyt vandværk på Hornsherred med behandlingskapacitet på 600 m³/t.
- Etablering af nyt vandværk i Ølstykke med behandlingskapacitet på 500 m³/t.
- Etablering af nyt vandværk i Ballerup med behandlingskapacitet på 250 m³/t.
- Ca. 28 km rentvandsledninger (herunder 1,2 km krydsning af Roskilde Fjord) etableres.



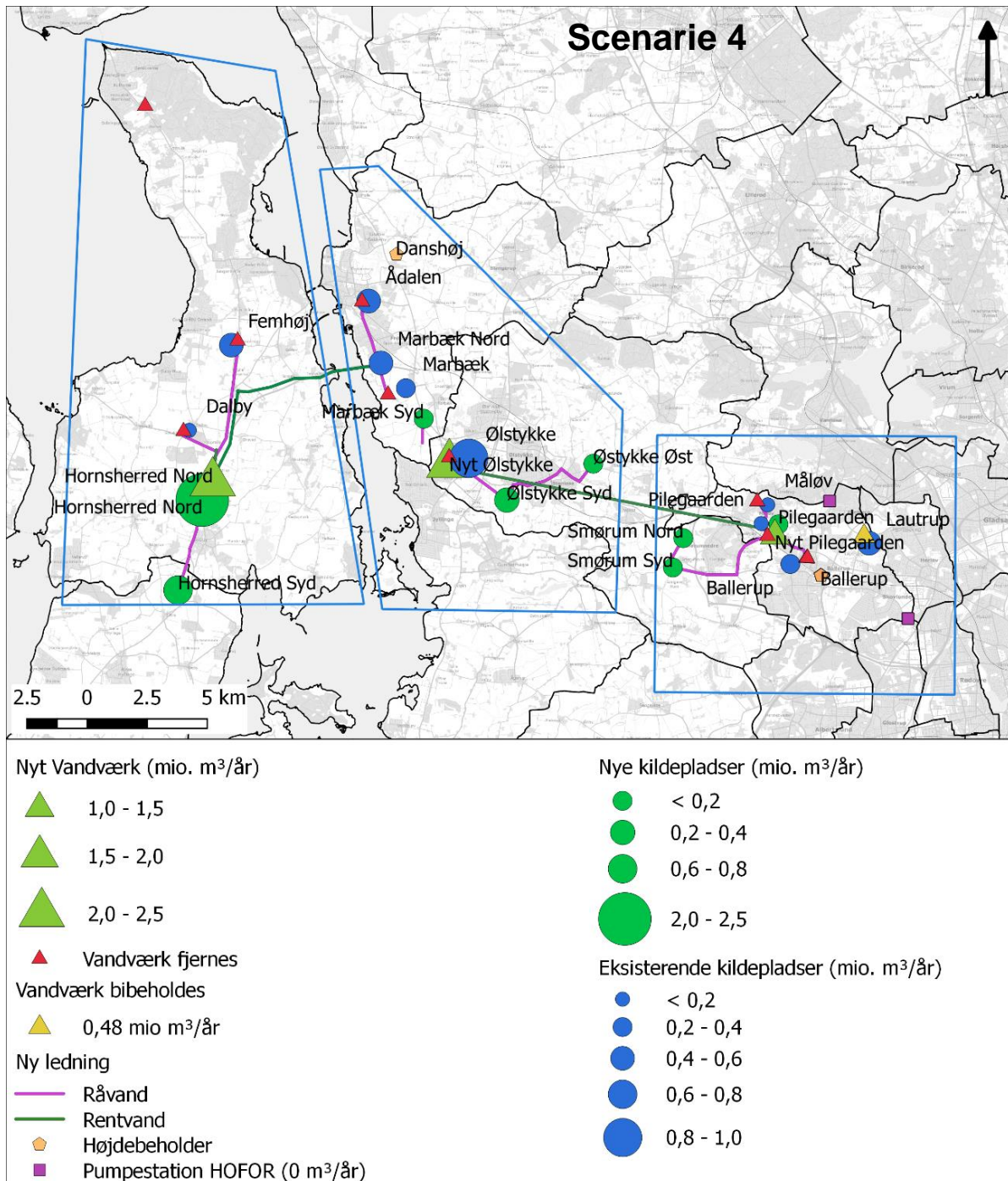
Figur 4: Scenarie 1 - Oversigt over blivende, nedlagte og nye anlæg



Figur 5: Scenarie 2 - Oversigt over blivende, nedlagte og nye anlæg



Figur 6: Scenarie 3 - Oversigt over blivende, nedlagte og nye anlæg



Figur 7: Scenarie 4 - Oversigt over blivende, nedlagte og nye anlæg.

7 Sammenligning af scenarier

Alle fire scenarier er designet til at opfylde kravene i Novafos' målsætninger for forsyningssikkerhed, kvalitet, miljø, energiforbrug og effektivitet. Derfor kan de alle i princippet være en fremtidig model at arbejde efter.

Økonomisk sammenligning

Der er lavet en økonomisk gennemgang for at undersøge, hvad de årlige omkostninger bliver ved de fire scenarier. De årlige omkostninger er sammensat af:

- driftsomkostninger for anlæg i scenariet
- årlige afskrivninger på nye investeringer, der indgår i scenariet
- årlige afskrivninger på nuværende anlæg, der videreføres i det enkelte scenarie

Afskrivningerne er beregnet med faste afdrag og fast rente. Der er som udgangspunkt for afskrivningerne benyttet en realrente på 2 % over levetiden. Ved denne metode kan de årlige omkostninger for hvert scenarie benyttes som sammenligningsparameter.

De fire scenarie har meget forskellige investeringsbehov, som ligger mellem 187 og 561 mio. kr. Selv ved at basere den fremtidige struktur på de nuværende ti vandværker, er der et betydeligt behov for at gennemføre gennemgribende renoveringer, for at sikre drikkevandsforsyningen frem til 2050. I alle scenarierne forventes investeringer at falde over de næste ti til tolv år, hvor hovedparten vil falde i den sidste del af perioden.

De samlede årlige omkostninger for de fire scenarier ligger mellem 32 og 42 mio. kr. pr. år jf. Tabel 8. På trods af at scenarie 3 eller 4 indebærer de højeste anlægsomkostninger medfører lavere driftsomkostninger, at de har de mindste samlede omkostninger.

Der er for hvert scenarie beregnet pris for én m³ vand indvundet af Novafos, som ligger mellem 4,6 og 5,2 kr., hvor den laveste pris er ved scenarie 4.

Tabel 8: Totale investeringsomkostninger og årlige omkostninger for hvert scenarie samt indbyrdes forhold. Desuden produktionspris af en m³ vand indvundet af Novafos i hvert scenarie

Scenarie	Anlægsoverslag	Årlige drifts- omkostninger	Årlige omkostninger (afskrivning og drift)	Produktionspris pr. m ³ (indvundet af Novafos)
	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	kr.
1	187	31	42	5,2
2	478	26	42	5,2
3	549	19	37	4,9
4	561	13	32	4,6

Det er ikke muligt direkte at sammenligne produktionsprisen med de omkostninger, der i dag er i de tre selskaber, da langt de fleste anlæg er fuldt ud afskrevet.

Prisen kan dog umiddelbart sammenlignes med købsprisen for vand importeret fra HOFOR, som i 2019 er 3,88 kr./m³. HOFOR har dog varslet en prisstigning som følge af implementering af blødgøring og renovering af produktionsanlæg, så prisen om fem til ti år må forventes at blive 8 kr./m³. Det er denne kubikmeterpris der er anvendt for importeret drikkevand fra HOFOR i alle scenarier.

Den årlige driftsomkostning udgør i scenarie 1 hovedparten af den årlige omkostning, hvilket skyldes dels høje omkostninger til import af drikkevand fra HOFOR jf. Tabel 9 og dels høje årlige udgifter til drift og vedligehold af de eksisterende værker.

I scenarie 2, 3 og 4 nedlægges alle på nær et eksisterende vandværk og udskiftes med tre moderne centraliserede vandbehandlingsenheder. Dette betyder en væsentlig forøgelse af anlægsudgifterne; til gengæld bevirker centraliseringen af vandbehandlingen at de årlige driftsudgifter begrænses, hvilket har stor betydning for den samlede kubikmeterpris.

Scenarierne 3 og 4 er de økonomisk mest fordelagtige, med scenarie 4 som det mindst omkostnings-tunge vurdereret på de årlige omkostninger.

Tabel 9: Årlige omkostninger til import af vand fra HOFOR

Scenarie	Import fra HOFOR	Årlige omkostninger til køb af vand
	mio. m ³ /år	mio. kr.
1	2,1	17
2	2,1	17
3	0,9	7,5
4	0	0

Der er foretaget en følsomhedsvurdering af de årlige omkostninger, for at få en forståelse af, hvordan en stigning i hhv. investeringsomkostningerne og driftsomkostningerne påvirker de årlige omkostninger. Der er set på en stigning i investeringsomkostningerne på 25 % og en stigning i driftsomkostningerne på 25 % årligt jf. Tabel 10.

Generelt påvirker en stigning i investeringsomkostningerne på 25 % de årlige omkostninger i lidt mindre grad end en stigning i driftsomkostninger på 25 %. Det betyder, at selv om de totale anlægsinvesteringer vokser voldsomt ved 25 % stigning, medfører afskrivningerne at effekten på den årlige omkostning begrænses.

Som det ses i Tabel 8 udgør driftsomkostninger hovedparten af de årlige udgifter i scenarie 1 i forhold til afskrivning på anlægsudgifterne. Den samme effekt ses også slå igennem ved en stigning i hhv. anlægs- eller driftsudgifter jf. Tabel, hvor en stigning i driftsomkostninger på 25 % vil medføre en stigning i årlige omkostninger på 19 %, mens en tilsvarende stigning i anlægsudgifter kun udgør 4 %.

Tabel 10: Samlede årlige omkostninger ved en øgning i anlægs- eller driftsomkostninger

Scenarie	Årlige omkostninger (afskrivning og drift)	Årlige omkostninger ved 25 % stigning af anlægsinvestering		Produktionspris pr. m ³ (indvundet af Novafos)	Årlige omkostninger ved 25 % stigning af driftsomkostninger		Produktionspris pr. m ³ (indvundet af Novafos)
	mio. kr.	mio. kr.	% vis stigning	kr.	mio. kr.	% vis stigning	kr.
1	42	44	4	5,6	50	19	6,0
2	42	46	9	6,0	49	15	5,7
3	37	41	11	5,6	42	13	5,4
4	32	37	14	5,3	36	10	5,1

Ligeledes ses scenarie 2 at påvirkes mest på de årlige omkostninger (15 %) ved en stigning på 25 % på driftsomkostningerne, mens en tilsvarende stigning på anlægsomkostningerne påvirker de årlige omkostninger noget mindre (9 %).

I både scenarie 1 og 2 stiger prisen pr. m³ egen indvundet drikkevand tilsvarende med op til 0,8 kr., ved en 25 % stigning i enten anlægs- eller driftsomkostninger.

I scenarie 3 vil en øgning i enten anlægs- eller årlige driftsomkostninger på 25 % påvirke de årlige omkostninger stort set lige meget, og prisen pr. m³ egen indvundet drikkevand stiger med op til 0,7 kr.

De årlige omkostninger i scenarie 4 vil som det eneste scenarie blive påvirket forholdsmeæssigt lidt mere af en øgning af anlægsudgifterne på 25 % end af en tilsvarende øgning af driftsomkostningerne, hvilket påvirker prisen pr. m³ egen indvundet drikkevand med op til 0,7 kr.

Samlet set viser den økonomiske sammenligning af de årlige omkostninger og følsomhedsvurderingen i de fire scenarier en meget lille forskel på scenarie 1 og 2, mens scenarie 3 og i høj grad scenarie 4 er mindre omkostningstunge. Følsomhedsanalysen viser at selvom at anlægs- eller driftsudgifterne skulle stige mere end antaget er prisen pr. m³ egen indvundet drikkevand stadig noget mindre end den forventede købspris for vand importeret fra HOFOR.

Der er ikke foretaget nogen selskabsmæssige vurderinger af investeringer mellem Novafos' selskaber eller eventuelle takststigninger som følge af gennemførelse af hvert af scenarier.

Kvalitativ sammenligning

Ved siden af den økonomiske sammenligning af scenarierne er der ligeledes lavet en kvalitativ vurdering af fordele og ulemper ved scenarierne i forhold til forsyningens målsætninger jf. kp. 4.

For at undersøge betydningen af fordele og ulemper ved de fire scenarier er der lavet en screening af, hvor meget ekstra de fire scenarier opfylder målsætningerne i Tabel 11. For hver parameter er der tildelt en score på 1 – 4, hvor 1 er ringest og 4 er bedst. Udpegning og scoring er gennemført som et "skud fra hoften", og drøftet i projektgruppen. Nedenfor er hver enkelt parameter i adresseret indenfor de fem målsætninger Tabel 11.

Alle scenarierne er designet til at overholde forsyningssikkerheden i forhold til målsætningerne. Scenarierne 2-4 er mere fleksible end scenarie 1, hvis der skal ske tilpasning af forsyningen til en ændring i f.eks. vandkvalitet, vandbehov eller backup, og får derved den højeste score. Dette skyldes, at det er mere enkelt at etablere ændret behandling på tre nye værker end på ti eksisterende, samt at

der er lagt en rentvandsledning på tværs af Roskilde Fjord, som giver backup mellem Hornsherred og Frederikssund/Ølstykke i scenarie 2-4, samt rentvandsledning mellem Ølstykke og Ballerup i scenarie 3 og 4. I forhold til ønsket om højest mulig selvforsyning importeres samme mængde fra HOFOR i scenarie 1 og 2, mens importen falder noget i scenarie 3 og elimineres fuldstændigt i scenarie 4.

Forsyningssikkerheden i Frederikssund/Ølstykke mangler robusthed mod udfald af anlæg jf. kp. 3. Etablering af en nødforbindelse i scenarie 2 til HOFORs Værk ved Slangerup giver mulighed for at sikre forsyningsstrukturen i Frederikssund/Ølstykke på kort sigt, mens robustheden mod udfald i de tre andre scenarier først vil etableres på noget længere sigt.

I forhold til vandkvalitet vil etablering af tre nye og større vandværker i scenarierne 2-4 give bedst mulighed for at eliminere DDS-risici, sikre en ensartet vandkvalitet mht. naturlige stoffer, blive mere robuste overfor miljøfremmede stoffer, samt være mere fleksible, hvis vandbehandlingen skal tilpasses nye behandlingsmetoder. Disse scenarier score derfor alle højeste score. I forhold til ønsket om højest mulig kontrol over vandkvaliteten (f.eks. blødgjort vand) følger denne score graden af import fra HOFOR.

I alle scenarier fastholdes en decentral indvinding med flere mindre indvindinger, hvilket generelt anses at være en fordel for vandmiljøet. I scenarie 1 og 2 etableres ekstra ressourcekapacitet på Hornsherred og i Frederikssund/Egedal i forhold til vandforbruget i disse områder, mens der i scenarie 4 etableres ekstra ressourcekapacitet i forhold til vandforbruget i hele forsyningsområdet i Ballerup, Frederikssund/Egedal og Hornsherred. I scenarie 3 sendes overskud af ressource til Ballerup, hvilket betyder at scenarie 3 har flest begrænsninger på mulighederne for at fordele indvindingen anderledes, mens scenarierne 1 og 2 har en bedre mulighed for at fordele indvindingen, og scenarie 4 har den bedste mulighed for at fordele indvindingen anderledes på grund af nye miljøkrav som følge af at scenariet indeholde de største kildepladser og mest ekstra ressourcekapacitet.

Bevarelse af lokale vandværker i scenarie 1 medfører mindre pumpning af drikkevand mellem forsyningsområderne. Erfaring viser dog at energiforbruget til pumpning hovedsagelig bruges til hævnning af grundvandet fra jorden til vandværket og kun i mindre grad til at sende det fra vandværk til forbruger, når der ses bort fra den trykforøgelse der er nødvendig, for at kunne stille et tilfredsstillende tryk til rådighed. Scenarie 1 får derfor en lidt højere score end scenarie 2-4.

Vandbehandlingen effektiviseres i scenarie 2 -4 ved at den centraliseres på tre nye vandværker. Nye værker betyder også mulighed for at lave et optimalt arbejdsmiljø. Ligeledes vil rengøring og løbende vedligeholdelse også blive væsentligt lettere på få nye værker, frem for de nuværende ti.

Fordelen ved scenarie 1 er at der vil være færre investeringer i nye anlæg, for at opfylde kravene i 2050. Ved scenarie 2-4 centraliseres og effektiviseres vandbehandlingen ved, at der bygges tre nye vandværker, som giver mulighed for at minimere udgifterne til drift og vedligehold.

Tabel 11: Vægtning og karaktergivning for nøgleparametre udover målsætningerne for scenarie 1-4. Karakteren 4 er højeste karakter.

Scenarie	Vægt	1	2	3	4
Forsyningssikkerhed	0,3	2,2	3,7	3,5	3,7
Forsyningssikkerheden er overholdt i alle scenarie		4	4	4	4
Backup mulighed		2	4	4	4
Mulighed for at etablere rensning for miljøfremmede stoffer		1	4	4	4
Robusthed i forhold til ændring i vandbehov		2	4	4	4
Selvforsyningsgrad		2	2	3	4
Forsyning til Frederikssund/Ølstykke sikres på kort sigt		2	4	2	2
Vandkvalitet	0,2	2,0	3,6	3,8	4,0
Mulighed for at eliminere DDS- risici		2	4	4	4
Mulighed for at sikre en mere ensartet vandkvalitet af naturlige indholdsstoffer		3	4	4	4
Størst mulig robusthed over for miljøfremmede stoffer		2	4	4	4
Mulighed for at etablere blødgøring eller lignende		1	4	4	4
Bedst mulig kontrol over vandkvaliteten/ ingen opblanding med HOFOR		2	2	3	4
Miljø	0,2	3,5	3,5	3,0	4,0
Indvindingen forgår på samme vilkår i alle scenarier		4	4	4	4
Bedre mulighed for at fordele indvinding anderledes, hvis fremtidige miljøkrav tilsiger det		3	3	2	4
Energi	0,1	4,0	3,0	3,0	3,0
Der vil skulle anvendes mere energi jo længere vandet skal transporteres		4	3	3	3
Effektivitet	0,2	2,3	3,7	4,0	4,0
Arbejdsmiljø		2	4	4	4
Mulighed for effektivt at lave rengøring og løbende vedligeholdelse		2	4	4	4
Den samlede pris		3	3	4	4
I alt		2,6	3,6	3,5	3,8

Den økonomiske og den kvalitative sammenligning viser samstemmende at scenarie 4 er det mest fordelagtigt. Anlægsomkostningerne ved scenarie 4 beløber sig til 561 mio. kr. De årlige omkostninger er beregnet til 32 mio. kr. hvoraf de årlige driftsomkostninger udgør 13 mio. kr.

Scenarie 4 forudsætter en tilgængelig grundvandsressource på 8,8 mio. m³/år, hvilket kan gøre Ballerup, Egedal og Frederikssund fuldt forbundne og selvforsynende, med tre nye moderne vandværker.

8 Konklusion

Med afsæt i de analyser af drikkevandsproduktionen, der er udarbejdet gennem de sidste ti år i Ballerup Vand, Egedal Vand og Frederikssund Vand, for at dække fremtidens behov, er der gennemført en samlet analyse for alle tre selskaber, hvor de tre selskaber ses som et samlet forsyningsområde.

Drikkevandsbehov

Analysen har vurderet behovet frem til 2050. Det samlede drikkevandsbehov forventes at være 6,4 mio. m³/år, mod 5,0 mio. m³/år i dag. Novafos har et ønske om at have en reservekapacitet på 25 %. Når der indregnes tab i ledningsnettet mm, vil der være behov for at have adgang til en grundvandsressource på 8,8 mio. m³/år, for at de tre selskaber kan være selvforsynende. I dag importeres der ca. 1,8 mio. m³/år fra HOFOR. Analysen omfatter alene det forsyningsområde de tre selskaber dækker i dag.

Grundvandsressource

De tidligere undersøgelser peger på, at der findes 4,6 mio. m³/år uudnyttede grundvandsressourcer indenfor de tre kommuner tilsammen, samt Roskilde og Lejre. Hovedparten af disse ressourcer findes på Hornsherred. Sammen med de nuværende tilgængelige grundvandsressourcer, som der er indvindingstilladelse til, kan der være rådighed over 9,8 mio. m³ grundvand årligt. Under forudsætning af at denne ressource reelt er tilgængelig og anvendelig, vil det være muligt at opnå selvforsyning, når man ser de tre selskaber som et samlet forsyningsområde.

På grund af forureningstrusler og ændret arealanvendelse er der stor usikkerhed om den nuværende tilgængelige grundvandsressource kan anvendes til drikkevand, hvis der alene anvendes simpel vandbehandling. I analysen er alle kildepladserne gennemgået, og der er fortaget en konservativ vurdering af, hvor meget sikker ressource der vurderes at være i 2050. Denne vurdering peger på, at der muligvis kun vil være rådighed over 6,2 mio. m³/år. Hvis denne vurdering lægges til grund, vil der fortsat være behov for at importere vand fra HOFOR.

Centralisering af behandlingsanlæg

I dag er der ti vandværker i de tre selskaber. Analysen peger på, at det vil være relationelt og forsyningsmæssigt optimalt at centralisere behandlingen. Det er foreslået at bygge tre nye anlæg og samle behandlingen på disse. Der bevares alene ét af de nuværende værker. De øvrige anlæg har ikke en tilstand og indretning, der begrunder at de bevares. Indvinding vil fortsat ske decentralt på de nuværende kildepladser samt på en række nye kildepladser.

Scenarier

Der er opstillet fire scenarier for at vurdere en optimal fremtidig struktur. Alle scenarierne bygger på den grundforudsætning, at de tre selskaber opfattes som ét forsyningsområde. Det overordnede ønske er at sikre så høj grad af selvforsyning som muligt. Grundtanken har tillige været at få centraliseret behandlingsanlæggene mest muligt, da det forventes, at det giver den billigste drift, samtidig med den mest robuste struktur. Selve indvindingen vil fortsat være lige så decentral som i dag, det er alene vandbehandlingen der centraliseres. De fire scenarier er i kondenseret form beskrevet i nedenstående skema Tabel 12.

Tabel 12: De fire scenarier i kondenseret form

	Scenarie			
	1	2	3	4
	Bevar nuværende behandlingsstruktur	Central behandling	Delvis selvforsyning, central behandling	Fuld selvforsyning, central behandling
Antal vandværker	10	3 store, 1 mindre	3 store, 1 mindre	3 store, 1 mindre
Potentielle ressourcer (mio. m ³ /år)	2,1	2,1	2,8	4,5
Import fra HOFOR (mio. m ³ /år)	2,1	2,1	0,9	0

Der er gennemført en kvalitativ og økonomisk vurdering af disse fire scenarier. Den kvalitative vurdering omfatter forsyningsikkerhed, drikkevandskvalitet (DDS), miljøpåvirkningen ved indvindingen samt energiforbruget. Denne analyse peger på, at der opnås den meste robuste forsyningsstruktur ved en centralisering af vandbehandlingen. Der er ikke væsentlig forskel mellem scenarie 2-4. De økonomiske analyser, som omfatter såvel investeringsbehov og forventede driftsomkostninger, peger på at scenarie 4 vil give den laveste samlede pris pr. m³ drikkevand det udpumpes til forbrugerne. Investeringsbehovet i scenarie 4 er opgjort til 561 mio. kr.

Samlet

Analysen peger på, at der vil kunne etableres en robust og fremtidssikret drikkevandsproduktion for de tre selskaber ved at samle vandbehandlingen på tre store anlæg og bevare ét af de nuværende vandværker. Det vil være muligt at opnå selvforsyning, hvis det kan godtgøres at nuværende og de potentielle grundvandsressourcer også fremover vil have en kvalitet så det vil kunne anvendes til drikkevandsproduktion.

Næste trin

På grund af den store usikkerhed omkring størrelsen af de anvendelige grundvandsressourcer, vil det næste trin være at få skabt en væsentlig bedre viden om de tilgængelige grundvandsressourcer og deres kvalitet. Det vil omfatte etablering af egentlige prøveboringer og opdatering af modelsimuleringer.

Der skal udarbejdes en principplan for størrelse, funktionsbeskrivelse, arealbehov og placering af de tre nye anlæg, med tilhørende rå- og rentvandsledninger og backup muligheder.

Der skal udarbejdes en principplan for hvorledes selskabsstrukturen skal se ud for de kommende anlæg.

9 Referencer

Baggrundsdata er samlet i en række uddybende tekniske bilag (1 – 13).

- Bilag 1 Målsætninger
- Bilag 2 Vandressourcer
- Bilag 3 Vandbehov
- Bilag 4 Hovedanlægs tilstande
- Bilag 5 Kapaciteter
- Bilag 6 Distributionsnet
- Bilag 7 Forsyningsikkerhed og samarbejdsrelationer
- Bilag 8 Driftsudgifter og anlægspriser
- Bilag 9 Økonomi scenarie 1
- Bilag 10 Økonomi scenarie 2
- Bilag 11 Økonomi scenarie 3
- Bilag 12 Beskrivelse og screening af strukturscenarier
- Bilag 13 Økonomi scenarie 4