

Kalundborg Overfladevand A/S  
Tilladelse til indvinding af overfladevand  
fra Tissø



## Datablad

<b>Tilladt indvindingsmængde</b>	6,7 mio. m <sup>3</sup> per år
<b>Formål</b>	Vand til procesformål i industrien i Kalundborg
<b>Gyldighedsperiode</b>	01-07-2021 til den 01-07-2051
<b>Indvindingssted</b>	Vestsiden af Tissø, matr.nr. 8c Ll. Fuglede by, Ll. Fuglede
<b>Behandling</b>	En del behandles på overfladevandsanlægget "Tissø II", Dokhavnsvej 15, 4400 Kalundborg
<b>CVR nr.</b>	31774845
<b>Identifikationer</b>	103436 JUP / 317-10-1007-00
<b>Kommunens sagsnummer</b>	326-2016-49298

<b>DATABLAD .....</b>	<b>2</b>
<b>INDHOLDSFORTEGNELSE .....</b>	<b>3</b>
<b>AFGØRELSE.....</b>	<b>4</b>
<b>VILKÅR FOR TILLADELSEN .....</b>	<b>5</b>
1. FORMÅL .....	5
2. INDTAG AF VAND.....	5
3. MÅLING AF VANDMÆNGDER .....	5
4. VANDKVALITET.....	5
5. BEGRÆNSNINGER I INDVINDINGEN .....	5
6. INDBERETNING AF INDVUNDNE VANDMÆNGDER .....	5
7. ETABLERING AF NYT STEMMEVÆRK.....	5
8. REGISTRERING OG OVERVÅGNING .....	6
8.1 Måling af vandstande.....	6
8.2 Stemmeværk.....	6
8.3 Kontrol med fugleøer.....	6
8.4 Overvågning af fiskepassage.....	6
9. ÅRLIG EVALUERINGSRAPPORT .....	7
<b>GRUNDLAGET FOR AFGØRELSEN .....</b>	<b>8</b>
A. ANSØGNINGER.....	8
B. BORGERINDDRAGELSE .....	8
C. INDVINDINGSHISTORIK.....	8
D. PROGNOSE FOR VANDBEHOV .....	9
E. INDVINDINGSMÆNGDER .....	10
F. BESKRIVELSE AF INDTAGSANLÆG OG PUMPESTATION .....	10
G. INDTAG AF VAND.....	10
H. VANDBEHANDLING .....	11
I. VANDKVALITET.....	11
J. VVM .....	11
K. VÆSENTLIGHEDSVURDERING .....	11
L. HYDRAULISK MODEL .....	12
M. PLANMÆSSIGE FORHOLD.....	13
N. REGISTRERING OG OVERVÅGNING.....	16
8.1 Vandstandsstationer.....	16
8.2 Stemmeværk .....	16
8.3 Fugleøer .....	17
8.4 Fiskebestand .....	17
<b>KONKLUSION .....</b>	<b>18</b>
<b>ORIENTERING OG PARTSHØRING .....</b>	<b>18</b>
<b>HENVISNINGER .....</b>	<b>19</b>
<b>KLAGEVEJLEDNING .....</b>	<b>20</b>
<b>TILLADELSENS OFFENTLIGGØRELSE .....</b>	<b>21</b>
<b>BILAG 1 – RESUMÉ AF NY STYRINGSMODEL FOR TISSØ STEMMEVÆRK .....</b>	<b>22</b>

## Afgørelse

Kalundborg Kommune giver tilladelse til at Kalundborg Overfladevand A/S, indvinder op til 6,7 mio. m<sup>3</sup> overfladevand pr. år fra Tissø.

Vandet indvindes fra indtagsværket på vestsiden af Tissø, matr.nr. 8c Ll. Fuglede By, Ll. Fuglede.

En del af vandet behandles til drikkevandskvalitet på overfladevandsanlægget "Tissø II", Dokhavnsvej 15, 4400 Kalundborg.

Både det behandlede og det ubehandlede vand anvendes til procesformål i industrien i Kalundborg by.

Tilladelsen er en fornyelse og forøgelse af tilladelsen givet af Landvæsenskommissionen den 6. juli 1962, og med senere ændringer i: 'Tilladelse til øget indvinding af vand fra Tissø', givet af Vestsjællands Amt den 17. april 2001.

Tilladelsen gælder indtil 01.07.2051 og gives med hjemmel i §§ 18 og 20 i Vandforsyningsloven /1/.

Med Venlig Hilsen

Martin Damm  
Borgmester

Jan Lysgaard Thomsen  
Kommunaldirektør

## Vilkår for tilladelsen

### 1. Formål

Vandet må udelukkende anvendes til procesformål i industrianlæg i Kalundborg Kommune.

### 2. Indtag af vand

Det maksimale flow i vandindtag må være 0,42 m/s.

### 3. Måling af vandmængder

Den vandmængde som indvindes, skal måles med en egnet vandmåler.

Efter § 16 i Vandindvindingsbekendtgørelsen/3/, skal det anføres, at kommunen til enhver tid kan ændre vilkåret om hvordan vandmængderne skal måles.

### 4. Vandkvalitet

Kontrol af råvand og drikkevand skal udføres efter de til enhver tid gældende regler i Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg /2/.

Kontrolhyppighed og omfang bestemmes i det til enhver tid gældende kontrolprogram fastlagt af tilsynsmyndigheden.

### 5. Begrænsninger i indvindingen

Hvis vandstanden falder til under 0,74 DVR90 (0,8 DNN), skal indvindingen reduceres svarende til 360 m<sup>3</sup> i timen.

Kalundborg Overfladevand A/S skal have en nødplan der beskriver hvordan forsyningen sikres opretholdt, i de perioder hvor reduktion af indvindingen er nødvendig. En beskrivelse af nødplanen skal fremsendes til Kalundborg Kommune senest 1 år efter vandindvindingstilladelsen er givet.

### 6. Indberetning af indvundne vandmængder

Den indvundne vandmængde skal jf. § 23 i tilsynsbekendtgørelsen /2/, registreres i begyndelsen af hver måned og opbevares i mindst 10 år og på anmodning forevises myndighederne.

Årsindvindingen, opgjort for perioden 1. januar til 31. december, skal inden 1. februar det følgende år, indberettes til tilsynsmyndigheden. Tilsynsmyndigheden sender hvert år brev om, hvordan indberetningen skal foretages.

### 7. Etablering af nyt stemmeværk

- Kalundborg Overfladevand skal inden et år efter indvindingstilladelsen er meddelt søge om en vandløbsafgørelse til at etablere et nyt stemmeværk, så det kan styres efter den nye styringspraksis, der bygger på vandføring beskrevet i rapport /8/.

- Kalundborg Overfladevand skal, efter modtagelse af vandløbsafgørelse, gennemføre anlægs-etablering og efterfølgende stå for drift og vedligehold af stemmeværket.
- Indtil der er meddelt vandløbsafgørelse, etableret et nyt stemmeværk og der er implementeret en ny styringspraksis, reguleres vandstanden fortsat med det nuværende stemmeværk og efter den eksisterende sigtepunktskurve.
- Kalundborg Overfladevand må kun indvinde op til 5 mio. m<sup>3</sup>/år indtil et nyt stemmeværk er i drift.

Kalundborg Overfladevand skal straks underrette Kalundborg Kommune ved uregelmæssigheder i driften af stemmeværket.

## 8. Registrering og overvågning

I afsnittene nedenfor er vilkårene for den overvågning og registrering der skal afrapporteres hvert år beskrevet.

### 8.1 Måling af vandstande

Der skal etableres mindst 3 tryktransducere til løbende måling af vandstande i søen samt flowmålere ved ind- og udløb fra søen. Udløbssensorer etableres i forbindelse med ombygning af stemmeværk.

Måleanordningerne skal til enhver tid holdes i funktionel og driftssikker stand. Ved fejl skal Kalundborg Kommune straks underrettes.

### 8.2 Stemmeværk

Kalundborg Overfladevand skal føre logbog over vandstand og vandføring og af stemmeværkets position. Resultaterne skal inkluderes i den årlige evalueringsrapport.

Resultater af måle- og driftsdata omkring indvindingen i Tissø skal stilles til rådighed for interessenter, f.eks. på Kalundborg Forsynings hjemmeside.

### 8.3 Kontrol med fugleøer

Ved den årlige naturpleje skal der foretages opmåling af øernes terræn: For hver ø udmåles en topkote og et punkt der repræsenterer øens gennemsnitlige højde, så det sikres at de har en højde på minimum 1,6 m DVR90.

Hvis minimumshøjden 1,6 m DVR90 ikke længere er opfyldt, eller der i øvrigt sker anden skade på øerne som ændrer deres egnethed som yngleplads for ternefugle, skal restaurering af øerne, foretages og betales af Kalundborg Overfladevand efter plan godkendt af Kalundborg Kommune.

Hvis der, på baggrund af den løbende overvågning foretaget af MST, viser sig en svigtende ynglesucces fordi øerne fysisk ikke fungerer efter hensigten, skal vedligeholdelse og udformning af fugleøerne tages op med Kalundborg Kommune, og om nødvendigt ændres.

### 8.4 Overvågning af fiskepassage

Der skal udarbejdes en plan for monitoring der kan vise, om den nye fiskepassage virker efter hensigten.

Planen skal godkendes af Kalundborg Kommune.

## **9. Årlig evalueringsrapport**

Kalundborg Overfladevand A/S skal én gang årligt udarbejde en samlet evalueringsrapport der indeholder resultater fra de registreringer og overvågninger, der er beskrevet 8.0-8.4 samt en beskrivelse af, hvordan styringen og driften er forløbet i det forgangne år.

Rapporten skal indeholde registreringer fra perioden 1. januar til 31. december, og indsendes til tilsynsmyndigheden senest den 1. marts det efterfølgende år.

Resultater fra overvågning af indvindings- og vandstandsdata og nedbørsdata skal være sammenstillede og tolket.

Rapporten skal desuden indeholde en vurdering af driften og tilstanden af måleudstyr og stemmeværk samt eventuelle forslag til ændringer i drift eller overvågning.

Vilkår stillet i forbindelse med en vandløbskendelse, skal afrapporteres samtidigt.

Ændringer i omfanget eller frekvensen for afrapporteringen skal aftales med kommunen.

## Grundlaget for afgørelsen

### A. Ansøgninger

Kalundborg Kommune har den 27. september 2016, modtaget ansøgning om tilladelse til fortsat indvinding af 5 mio. m<sup>3</sup> overfladevand pr. år fra Tissø. Ansøgningen er indsendt af Kalundborg Overfladevand A/S. Efterfølgende er der fremsendt en opdateret behovsprog-nose. På baggrund af den, er ansøgningen justeret, så der søges om en tilladelse på 7. mio. m<sup>3</sup> per år.

Vandet skal anvendes til procesvand i industrien i Kalundborg.

En del af vandet behandles til drikkevandskvalitet inden anvendelse, på overfladevands-værket Tissø II /7/.

Placering af Indtagsværket er vist på bilag 2.

### B. Borgerinddragelse

Kalundborg Kommune og Kalundborg Overfladevand A/S har dannet "Tissø Forum" der gennem en møderække og dialog med repræsentanter fra en række interessenter om-kring søen har kortlagt de lokale forhold, der berøres ved regulering af vandstand og vandføring ved Tissø. Resultater af arbejdet med styringsmodel har været præsenteret for deltagerne undervejs.

Arbejdet har bl.a. bidraget med at definere kvantitative kriterier som den nye styrings-model er målt op imod og hvor mulige interessekonflikter er forsøgt håndteret og indar-bejdet undervejs. Tissøforum holdt møder i perioden november 2018-oktober 2019. Ud-over at blive inddraget i arbejdet med modellen for Tissø har Tissø Forum også bidraget til at udarbejde et idekatalog for det videre arbejde.

Opsummeret har Tissø Forum medvirket til at kortlægge følgende interesser, der senere er indgået i vurderingen og valget af den kommende styringsmodel:

- Landbruget ønsker at holde vandstanden under 1,47 m af hensyn til afvanding og dyrkning, særligt i forårsmåned, og desuden ønskes lav søvandstand i sommerperioden af hensyn til adgang og græsning på bredejerens arealer.
- Sportsfiskere ønsker at sikre gode forhold for ophold og vandring af ørred ved at opret-holde en minimumsvandføring i Nedre Halleby Å på 0,5 m<sup>3</sup>/s hele året, dog øget til 0,7-1,5 m<sup>3</sup>/s i perioden september-januar
- Fuglelivet afhænger af at øer i Tissø er henholdsvis oversvømmede (vandstand på mindst 1,6 m) om vinteren og tørre i yngleperioden (vandstand på højst 1,2-1,4 m i perioden april-oktober)
- Plantelivet afhænger af at den nuværende årstidsvariation i vandstand fastholdes, herunder vinter maksimum og sommer minimum.
- Roklub og Fuglede havn ønsker af hensyn til oversvømmelsesrisiko at vandstanden holdes under 2,4 m.
- Kalundborg Overfladevand A/S ønsker indvindingstilladelse til 5 mio. m<sup>3</sup> vand per år og på sigt tilladelse til at øge indvindingen til 7,0 mio. m<sup>3</sup>/år.

### C. Indvindingshistorik

Historisk har der været menneskelig påvirkning af vandstand og vandføring i Tissø i mere end 150 år.



Stemmeværket ved Tissø blev opført i 1891, for at kompensere for den ændrede vandstand der skete, efter at en uddybning af Nedre Halleby Å sænkede vandstanden i søen.

I 1962 fik Kalundborg Overfladevand A/S, tilladelse til at indvinde 3 mio. m<sup>3</sup> vand fra Tissø, til brug for industrianlæg i Kalundborg By.

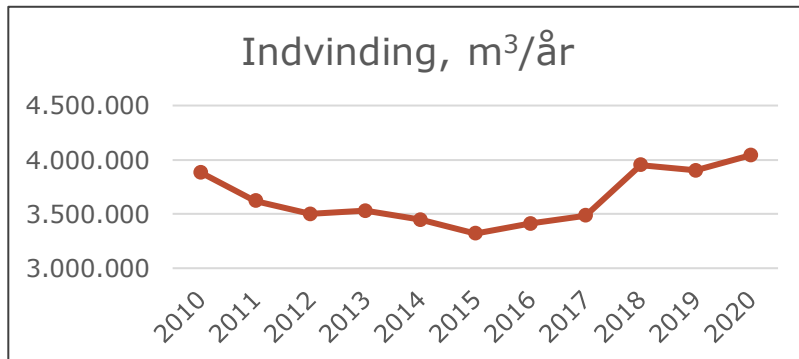
På baggrund af "analyse af vandindvindingsmuligheder fra Tissø" (Tissø-rapporten), udarbejdet i okt. 1992 /11/, blev der i Regionplanen fastsat en retningslinje for indvindingen fra Tissø, hvor indvinding af vand fra Tissø, kan tillades indenfor en ramme af 7. mio. m<sup>3</sup> pr. år, heraf kun 3 mio. m<sup>3</sup> i halvåret 1/4 til 1/10.

I 2001, blev tilladelsesmængden derefter øget fra 3 til 5 mio. m<sup>3</sup> per år, dog med begrænsninger ved lav vandstand og i sommerhalvåret. Forøgelsen skulle aflaste kildepladserne ved Deigvad, da grundvandsmagasinet der viste tegn på overudnyttelse, og Bregninge Å blev påvirket af den stigende indvinding.

Indvindingen ved Deigvad kildeplads er senere ændret, så der i dag kun indvindes fra dybere magasiner uden direkte kontakt til Bregninge Å.

Indvindingen fra Tissø bruges køle- og procesvand i produktionen i industrien i Kalundborg. Overfladevandet erstatter grundvand og er dermed med til at skåne grundvandsreserverne.

De seneste 10 års vandindvinding fra Tissø er vist i nedenstående graf.



### D. Prognose for vandbehov

Der blev i 2017 udarbejdet en prognose for de næste 10 års behov for overfladevand fra Tissø der viste et fremtidigt vandbehov på omkring 4 mio. m<sup>3</sup> per år.

I 2021 er der lavet en ny prognose, der viser at 4 mio. m<sup>3</sup> per år ikke længere er tilstrækkelig, og indvindingsmængden i ansøgningen er derfor hævet, så der i stedet for at søge om en indvindingstilladelse på 5. mio. m<sup>3</sup> per år, nu søges om en tilladelse til at indvinde 7 mio. m<sup>3</sup> per år.

Prognosen er lavet i et samarbejde mellem Kalundborg Overfladevand A/S og de nuværende og kommende aftagere af behandlet og ubehandlet vand fra Tissø.

Ved at sætte tilladelsen op til 7. mio. m<sup>3</sup> vand per år, er det vurderet, at der vil være et tilstrækkeligt råderum til, at de kan imødekomme de øgede behov hos de nuværende kunder, og til at kunne levere vand til eventuelle nye kunder.

## E. Indvindingsmængder

De undersøgelser og modeller der, i de foregående år, er lavet på konsekvenserne ved vandindvinding fra Tissø, er lavet ud fra en indvinding på henholdsvis 5 og 7 mio. m<sup>3</sup> vand per år.

For ikke at overskride de rammer vurderes den tilladte vandmængde der kan gives til Kalundborg Overfladevand A/S at være 6,7 mio. m<sup>3</sup>.

De resterende 300.000 m<sup>3</sup> vand skal dække det nuværende og fremtidige behov for de øvrige vandindvindere:

Indvinder	Mængde m <sup>3</sup> per år	Indvindingens placering
Søtoftegård	8.000	20b Hallenslev By, Hallenslev
MegaGræs	120.000*	4a m.fl. Hallenslev By, Hallenslev
Selchausdal Gods	48.000	1a m.fl. Selchausdal Hgd.

\* MegaGræs har søgt om tilladelse til at øge indvindingen med 60.000 m<sup>3</sup> til i alt 180.000 m<sup>3</sup> per år. Tilladelsen er endnu ikke behandlet.

## F. Beskrivelse af indtagsanlæg og pumpestation

Indtag af vand, er placeret 175-200 meter fra bredden i søens nordvestlige hjørne. Vandet ledes via 3 indtagsledninger placeret i 4-9 meters dybde, gennem en 25 mm grovryst i pumpestationen og videre gennem et selvrensende filter, inden det pumpes videre til Kalundborg.

En del af vandet ledes til behandling til drikkevand på Tissø II-værket, resten ledes direkte til brug i industrien.

Pumpestationen er aflåst og der er installeret alarm. I en tilbygning er der opstillet en nødgenerator med brændstof til 24 timers drift.

Udenfor bygningen er der etableret en rensebrønd, så ledningen til Kalundborg kan renses med en "rensegris".

## G. Indtag af vand

Af hensyn til utilsigtet indtag af fisk, var der i tidligere tilladelser stillet vilkår om, at vandindtaget skulle forsynes med et gitter med en maksimal maskestørrelse på 10 mm, med mindre det ved undersøgelse kunne dokumenteres, at der ikke sker en væsentlig indvandring af nedstrøms vandrende fisk.

Der er senere lavet undersøgelser der viser, at hvis vandhastigheden i rørledningen ikke overstiger 0,42 m/s er der ikke væsentlige problemer i forhold til nedstrøms vandrende fisk.

Med de nuværende 3 indtag af vand og med en indvinding på 6,7 mio. m<sup>3</sup>/år svarende til 765 m<sup>3</sup>/h, er det beregnet at den gennemsnitlig vandhastighed vil være på ca. 0,25 m/s i indtagsledningerne.

## H. Vandbehandling

En del af det indvundne vand behandles til drikkevandskvalitet på overfladevandsanlægget "Tissø II", der ligger på Dokhavnsvej 15 i 4400 Kalundborg, inden det ledes videre.

Tissø II-anlægget behandler omkring 1,6 mio. m<sup>3</sup> overfladevand per år. Vandbehandlingen er beskrevet i tilladelse til etablering af vandbehandlingsanlægget, givet af Kalundborg Kommune den 7. juli 2017 /7/.

## I. Vandkvalitet

For at supplere overvågningen af overfladevand, skal der foretages kontrol med råvandet. Kontrollen omfatter prioriterede stoffer der udledes til søen, samt alle andre stoffer i bilagene i Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg /2/. Omfanget af kontrollen er fastlagt i "Afgørelse om kontrolprogram for Kalundborg Overfladevand A/S" /9/

En stor del af det vand der hentes fra Tissø, anvendes i processer, hvor der ikke er krav om drikkevandskvalitet, mens den del der behandles i Tissø II-værket, skal overholde kvalitetskravene til drikkevand fastsat i bekendtgørelsen.

## J. VVM

Overfladevand er ikke omfattet af VVM-loven, og det er derfor vurderet, at der ikke skal laves en VVM-screening i forbindelse med ansøgning og fornyelse af tilladelse til indvinding af vand fra Tissø.

Vurderingen er sket ved at gennemgå alle relevante bilagspunkter i VVM-loven /10/.

Nulpunktsvurdering af søen uden indvinding og stemmeværk er foretaget i forbindelse med den tidligere indvindingstilladelse /11/.

Det er vurderet, at der i forbindelse med vandindvindingstilladelsen, er taget tilstrækkelige miljømæssige hensyn til den påvirkning vandindvindingen kan have på natur og miljø.

## K. Væsentlighedsvurdering

Ifølge § 6, stk. 1, samt § 7, stk. 9, nr. 1 i bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter /4/ skal der, før der gives tilladelse til indvinding af overfladevand, foretages en vurdering af om projektet kan påvirke udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området i væsentlig grad, i sig selv eller i forbindelse med andre planer/projekter. Hvis vurderingen viser en

væsentlig påvirkning skal der foretages en udtømmende konsekvensvurdering for at bestemme omfanget af påvirkningen, hvilket er afgørende for om tilladelse til indvindingen kan gives eller ej.

Vurderingen af det ansøgte er foretaget med afsæt dels i "Væsentlighedsvurdering af ny styring af Tissø stemmeværk samt ændring af vandindvinding. Effekter på fugle, fisk og bundvegetation", DHI 2021 /6a/.

I rapporten er lavet scenarier for indvinding af henholdsvis 0, 5 mio. og 7 mio. m<sup>3</sup> vand/år med den nuværende (eksisterende) og den foreslåede, ændrede styringspraksis. Samme scenarier er grundlaget for "Væsentlighedsvurdering af ændret styringspraksis i Tissø i forhold til terrestriske naturtyper og arter", Kalundborg Kommune 2021 /6b/.

Rapporten fra DHI sammenfatter sammenfatter efter vurdering af mulige effekter på fugle, fisk og bundflora og ud fra de indsamlede data og kendskab til systemet, at den modellerede vandstandsændring er begrænset ved de foreslåede ændringer i vandindvinding og styringspraksis, dertil vil et nyt styringsscenarie medføre øget vandføring i Nedre Halleby Å i de vigtigste faser af havørredens gydeperiode, hvilket ses som en forbedring af forholdene.

Om den lille risiko for oversvømmelse, som rapporten har identificeret for ynglefuglene på de kunstige fugleøer ved søens sydbred bemærkes det, at hyppigheden af oversvømmelser ved de forskellige scenarierne ikke adskiller sig markant fra den nuværende situation, hvor bl.a. vindstuvning er udløsende faktor for oversvømmelser.

Kommunen vurderer ud fra dette at der ikke er tale om væsentlige, negative påvirkninger.

I forhold til terrestriske naturtyper der findes langs Tissøs bredder (rigkær, elle- og askeskov og kalkoverdrev) og øvrige arter (heraf én i søens bredzone: Skævnindelsnegl), der behandles i den anden vurdering, beskrives det tilsvarende, at styringspraksis kun berører og ændrer ved vandstande, der ligger lavere end det terræn, som naturtyperne og den ene art er udbredt på.

Af den grund vurderer kommunen at der ikke sker væsentlig påvirkning.

Som samlet konklusion er det kommunens vurdering, at der ikke vil ske væsentlig påvirkning af Natura 2000-området ved den ansøgte forøgede vandindvinding, herunder den ændrede styringspraksis der indføres i forbindelse med denne indvinding.

Der vil således efter kommunens vurdering ikke ske væsentlig, negativ påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlagene, og heller ikke arter opført på habitatdirektivets Bilag IV vurderes at blive påvirket negativt ved det ansøgte.

På denne baggrund er det kommunens vurdering, at der ikke skal foretages yderligere konsekvensvurderinger.

## **L. Hydraulisk model**

I forbindelse med en ny vandindvindingstilladelse er det undersøgt om den nuværende regulering af Tissø kunne forbedres og sikre naturværdier og god økologisk tilstand.

DHI har udarbejdet en model over sø, vandløb og stemmeværk, som opstiller og tester forskellige styringsscenarier og vurderer konsekvensen af disse.

Modelanalysen har vist, at minimumsvandføring kan opnås en større del af tiden hvis stemmeværket styres efter vandføring i stedet for ud fra den eksisterende sigtepunktskurve. Derudover er der regnet på indvindingsmængde, klimaændringer og klimavariabilitet.

Der er arbejdet på en model, hvor det forudsættes at stemmeværket bliver bygget om, så stemmeværket går på tværs af hele vandløbets profil og der er 4 styrbare porte, hvor minimumsvandføringen ledes igennem den ene af portene i stedet for via overløbskant og omløb. Der skal være en fiskepassage i porten, og fiskepassagen er altid åben. Der er opstillet en styringsmodel som styrer vandføringen i 4 zoner, og som i langt højere grad kan sikre vandføringen til Nedre Halleby Å.

En ombygning af stemmeværket og implementering af ny styringsmodel vil kunne forbedre forholdene markant. For en uddybning af modelarbejdet/8/. Modelarbejdet er suppleret med en tillægsrapport med påvirkningsberegning, vandføring og varians i vandføring /12/.

Det er en forudsætning for vandindvindingstilladelsen, at Kalundborg Overfladevand, indenfor et år efter indvindingstilladelsen er givet, ansøger om en vandløbskendelse hvor der sker en ombygning af stemmeværket, så det kan styres efter styringsmodellen beskrevet i DHI's rapport. Ansøgningen skal bl.a. indeholde en projektering af et modificeret stemmeværk. Indtil der er et nyt stemmeværk, styres efter tidligere sigtepunktlinje og der kan kun indvindes vand efter mængderne i den tidligere tilladelse, dvs. Op til 5 mio. m<sup>3</sup>.

## **M. Planmæssige forhold**

### **Vandforsyningsplan**

Tilladelsen er i overensstemmelse med den gældende vandforsyningsplan 1998-2010, udarbejdet af Kalundborg Kommune, idet det er en forudsætning for planen, at der fortsat kan indvindes overfladevand til industrier i Kalundborg by.

Det forventes ikke ændret, i forbindelse med, at der skal udarbejdes en ny samlet vandforsyningsplan for Kalundborg Kommune.

### **Vandområdeplan 2015-2021**

Ifølge bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter §8 stk. 2 og 3, må kommunen kun træffe afgørelser, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandsområde, hvor miljømålet er opfyldt, hvis afgørelsen ikke medfører en forringelse af overfladevandsområdets tilstand. For et område, hvor der ikke er målopfyldelse, må en afgørelse ikke hindre en senere målopfyldelse.

Tissø og Nedre Halleby Å er begge omfattet af vandområdeplanerne.

Tissø har en målsætning om "god økologisk tilstand", men har ifølge basisanalyse for 2021-2027 en "ringe økologisk tilstand". Det gør sig gældende for basisanalysens samlede tilstandsvurdering, at det kvalitetselement, som har den laveste tilstandsklasse, bliver lig den samlede økologiske tilstand. Søer bliver vurderet på fire parametre, hvor kun den økologiske tilstand for fisk er "ringe" og derfor udslagsgivende for den samlede vurdering.

Nedre Halleby Å har i vandplanerne en målsætning om "god økologisk tilstand", men basisanalysen for 2021-2027 viser, at Nedre Halleby Å's samlede økologiske tilstand er dårlig. Den økologiske tilstand for Nedre Halleby Å er i basisanalysen vurderet på tre kvalitetselementer. Som i Tissø er den økologiske tilstand for fisk svagest, da den er vurderet som "dårlig" i Nedre Halleby By.

Væsentlighedsvurderingen har vurderet, at vandindvindingen ikke vil ændre fluktuation, opholdstid, vandføring, vandstand mv., så det vil få betydning for bundvegetationen i Tissø. Derudover fremgår det af væsentlighedsvurderingen, at de foreslåede ændringer i styring og vandindvinding ikke vil have en signifikant effekt på de residente fisk i søen, da ændringerne i søforholdene ligger inden for de nuværende årstidsvariationer. Ændringerne i vandføring som følge af ny styring og vandindvinding forventes heller ikke at have en negativ påvirkning på å-miljøet, sammenholdt med den nuværende styringsmodel eller et scenarie uden stemmeværk.

I forhold til Nedre Halleby Å er der særlig fokus på vandrende fisk, herunder havørred. Det vurderes, at ændringer i styringen vil medføre øget vandføring i Nedre Halleby Å i de vigtige faser af havørredens gydeperiode, hvilket vil forbedre den økologiske tilstand for havørrederne i forhold til den nuværende situation, hvor vandføringen potentielt stoppes i sommerperioden.

Den økologiske tilstand for fisk i basisanalysen 2021 – 2027 er vurderet ved at udregne en EQR-værdi på baggrund af de kriterier som fremgår for DFFV (Dansk Fiskeindeks for Vandløb). I et større vandløb anvendes DFFVa, hvor der kigges på artssammensætning og -antal af 36 hjemmehørende fiskearter. Arterne anvendes som indikatorer for op til fire parametre, som der vurderes på. To af parametrene, dårlige iltforhold og svag vandføring, forventes at blive forbedret i systemet som følge af kravet om en minimumsvandføring til Nedre Halleby Å efter den nye styringspraksis.

Stemmeværket vil stadig være en fysisk forhindring, som ørreden og andre gydefisk skal forcere for at kunne trække længere op i å-systemet. Der er indtænkt en fiskepassage i det nye stemmeværk, som skal udformes i den ene port. Denne passage vil konstant være åben og vil derfor tillade en konstant vandføring gennem stemmeværket som fisk kan benytte som passage til og fra søen. Når fiskepassagen er etableret skal der foretages en løbende monitoring af hvordan den virker.

Indvindingen er beregnet til at vil udgøre 17-34 % af medianminimumsvandføringen, og mellem 18-36% hvis klimaændring og klimavariation indregnes. Der er regnet på vandføring i Nedre Halleby Å både ved opgang af fisk i efteråret samt ved ungfisks nedstrøms vandring om foråret. Det er beregnet at vandføringen hele året vil være minimum 0,5 m<sup>3</sup>/s. 23 % af tiden vil en vandføring på 0,7 m<sup>3</sup>/s ikke kunne opnås ved en indvinding på 7,0 mill. m<sup>3</sup>/år. En naturlig varierende vandføring har betydning for fisk og variansen i vandløbet er derfor beregnet. Beregningerne viser, at det regulerede system efter den nye styringsmodel har større variation i vandføring, både i forhold til en situation uden stemmeværk og indvinding og i forhold til det nuværende stemmeværk.

Beregninger viser, at indvinding fra Tissø har forholdsvis begrænset betydning på EQR værdi for DFFVa nedstrøms Tissø, idet der er beregnet mindre end 20% risiko for negativ tilstandsændring og at den empiriske formel for DFFVa peger på moderat tilstand (i den lave ende). Beregning med vandområdeplan 3 modellen, tillagt indvinding fra Tissø, belyste hvordan Tissø indvinding påvirker DFFVa i forhold til grundvandsindvindinger og

for den samlede strækning fra Tissø til udløbet. Der er mindre end 20% risiko for ændring af EQR ændringen for DFFVa, dog er der på strækningen fra Tissø til udløb fra Bøstrup å, har 20-50 % sandsynlighed for reduceret tilstand bedømt ud fra empirisk formel for DFFVa. Styringen af stemmeværket efter år 2000 kan have haft en negativ på DFFVa. /13/

Der findes ikke en formel DFFV $\emptyset$  for ørred i vandløb og det er usikkert om god tilstand for ørred i Nedre Halleby Å kan opnås. Ligeledes er vandføringer på 0,5 og 0,7 m<sup>3</sup>/s ikke en sikkerhed for der kan opnås god tilstand i Nedre Halleby Å, men et mål for at der mulighed for at der kan komme bedre vandgennemstrømning og dermed bedre forhold for ørred og vandløbet.

Der skal ved indvinding fra vandløb til dambrug altid "opretholdes en vandføring på mindst halvdelen af medianminimumsvandføringen i vandløbet" jf. miljøstyrelsens svar på spørgsmål 1301 til Miljøministeren. Indvinding i Tissø sker fra en sø og opstilling af massebalance for vandområdet viser, at der er andre betydende faktorer, og der derfor ikke kan drages en direkte parallel mellem indvinding fra vandløb til dambrug og indvinding af overfladevand fra en sø /12/.

Medianminimumsvandføringen kan beregnes til 651 l/s beregnet over en 17-årig periode. Beregning af vandføring ved den nye styring efter vandføring viser, at minimumsvandføringen vil være mindst 500 l/s hele året. Det betyder at en ny styring kan styre at minimumsvandføringen ikke bliver mindre end 50 % af nuværende medianminimumsvandføring. Samtidig har DHI designet den nye styringsmodel til at være bedre til at bevare vandføringsvariation end den tidligere styringsmodel.

Medianminimumsvandføring er en gennemsnitlig beregnet størrelse ligesom alle andre beregninger. Det er vigtigt at være opmærksom på, at Tissø er et stort vandsystem og alle beregnede størrelser dækker over store variationer mellem årene afhængig af vejrforholdene. Alle modeller og beregninger giver et godt billede af vandsystemet men der vil i et naturligt vandsystem altid være særligt tørre eller våde år som vi falde udenfor de beregnede procenter og gennemsnitsbetragtninger.

På baggrund af ovenstående vurderer Kalundborg Kommune, at vandindvindingen fra Tissø inkl. et nyt stemmeværk og ny styring ikke forringer Tissø og Nedre Halleby Å's økologiske tilstand, og ikke vil være til hinder for målopfyldelse af Tissø og Nedre Halleby Å i forhold til kravet om god økologisk tilstand i vandområdeplanerne.

Der er ved rapporter fra DHI og GEUS /8,12,13/ foretaget omfattende modelberegninger og vurderinger for at tage højde for at indvindingen i Tissø ikke vil have en negativ effekt på den økologiske tilstand af vandsystemet. Et nyt stemmeværk med automatisk styring efter vandføring og altid åben fiskepassage vil kunne forbedre styringen og vil ikke være til hindre for målopfyldelse.

Overfladevand fra Tissø ledes til industrierne i Kalundborg som bruger det som køle- og procesvand i produktionen. Overfladevandet erstatter grundvand og er dermed med til at skåne grundvandsreserverne.

## N. Registrering og overvågning

### 8.1 Vandstandsstationer

For at få et reelt billede af vandstanden og for at tage højde for vandstuvninger i søen, skal der som minimum måles vandstande 3 steder i søen.

Fremover skal stemmeværket styres efter vandføring i åen, og der skal, i forbindelse med ombygning af stemmeværket, etableres flowmålere ved Øvre Halleby Ås indløb til søen og ved Nedre Halleby Ås udløb.

Der skal etableres 5 nye tryktransducere til måling af vandstande 3 steder i søen og ved indløb fra Øvre Halleby Å og ved udløb til Nedre Halleby Å.

Derudover forventes opsat en vejrstation til måling af nedbør. På billede ses den omtrentlige placering af målestationerne.



Rød trekant er tryktransducer i Tissø.

Grøn trekant er tryktransducer i Øvre og Nedre Halleby Å.

Grøn firkant er flowmåler i Øvre og Nedre Halleby Å.

Gul prik er vejrstation.

Alle målestationer kobles direkte op på Forsyningens SRO-anlæg til regulering af stemmeværk og indvinding.

Data vil blive udstillet på en webside med udstilling af alle driftsdata for stemmeværk, indvinding, vejrdato osv.

Data stilles til rådighed via interesseredes API-løsninger.

Sensorer i Nedre Halleby Å vil blive etableret i forbindelse med ombygning af stemmeværk og det forventes at de bliver integreret i værket eller i forbindelse hermed.

### 8.2 Stemmeværk

For at bedre mulighederne for at styre vandstanden i Tissø, for i højere grad at tilgodese en minimumsvandføring til Nedre Halleby Å, skal der etableres et nyt stemmeværk i overensstemmelse med den model, som er beskrevet i DHI's rapport, jf. /8/.

Tilladelse til etablering af stemmeværket vil blive udarbejdet i en selvstændig Vandløbs-afgørelse.

Vilkår til styringspraksis og vedligehold af det nye stemmeværk og andet måleudstyr bliver ligeledes beskrevet i den selvstændige vandløbsafgørelse om etablering af



stemmeværk. Styringen evalueres minimum hvert 10. år. Hvis der er behov for en oftere evaluering aftales det med vandløbsmyndigheden.

Kalundborg Overfladevand er ansvarlig for at udarbejde en evalueringsrapport en gang årligt for at have et datagrundlag at evaluere styringen efter, se afsnit 9.

### **8.3 Fugleøer**

De 3 fugleøer i sydenden af Tissø indgik som vilkår i den oprindelige vandindvindingstilladelse i 2001, og videreføres derfor som vilkår i den aktuelle tilladelse.

De blev ekstraordinært genopbygget i oktober 2009 med randsikring og hævnning af centrale partier med ca. 0,6 m til en absolut højde på mellem 1,7 og 1,8(-1,9) m (DVR90).

Øerne skal fungere som levested (yngleplads) for ternefugle, og de skal derfor have karakter af vegetationsløst strandterræn.

Høj vintervandstand der oversvømmer øerne, nedsætter tilgroning og behov for nedskæring, men i yngleperioden fra april til og med juli skal de være blotlagte, hvilket som forudsætning indebærer at vandstanden i søen skal ligge på mellem 1,2 og 1,4 og må ikke overstige 1,6 m i denne periode.

Hvis det viser sig at denne forudsætning ikke holder og f.eks. øget nedbør bevirker et højere vandspejl end forudsat, kan det komme på tale at ombygge øerne med en højere topkote.

Trods vinteroversvømmelse er der behov for at øerne årligt gennemgås og opvækst af krat og anden vegetation nedskæres, ligesom der kan være behov for at Kalundborg Overfladevand A/S udbedrer skader og slid der følger af bølgeslag og overskylning i vintersæsonen.

### **8.4 Fiskebestand**

For at sikre at den nye fiskepassage i stemmeværket virker, skal det sikres at fiskene kan passere stemmeværket som forventet.

Den øgede vandføring i Nedre Halleby Å burde, sammenlignet med nuværende forhold, give en forbedring af forholdene for ørreder i åen. Koblet med en fiskesluse i stemmeværket forventes det give en overordnet forbedring for ørrederne. For at kvantificere dette, stilles vilkår om at der udarbejdes en plan for godkendt monitoring, der kan vise, om den nye fiskepassage virker efter hensigten.

Planen for kontrolovervågningen skal sendes som et element i den samlede ansøgning om vandløbsgodkendelse til etablering af nyt stemmeværk og ændret styringspraksis. Vilkåret om at udarbejde og godkende en plan for kontrolovervågningen indgår for at sikre ensartet data som kan sammenlignes gennem de 30 år som denne indvindingstilladelse gælder.

Kontrolovervågningen skal desuden medtages i evalueringen af vandløbsstyringen hvert 10. år.

## **Konklusion**

Kalundborg Kommunes vurderer, at der kan gives tilladelse til indvinding af 6,7 mio. m<sup>3</sup> vand per år fra Tissø, idet der er taget de hensyn, der skal varetages ved kommunens administration af vandforsyningsloven og bestemmelserne om internationale naturbeskyttelsesområder.

Der har, forud for tilladelsen, været gennemført en proces der sikrer at der er taget bedst mulige hensyn til de natur-, indvindings- og arealanvendelsesinteresser der er i og omkring oplandet til Tissø.

På den baggrund, vurderer kommunen, at der kan gives tilladelse til at indvinde vand på de nævnte vilkår.

## **Orientering og partshøring**

Udkastet til indvindingstilladelsen blev den 26. marts 2021 sendt i partshøring hos Kalundborg Overfladevand A/S. Partshøringen har medført mindre ændringer samt mulighed for oftere at evaluere af styringspraksis.

## Henvisninger

**/1/ Vandforsyningsloven**

Nr. 299 af 8 juni 1978, jf. lovbekendtgørelse nr. 118 af 22. februar 2018.

**/2/ Drikkevandsbekendtgørelsen**

Bekendtgørelse nr. 1070 af 28. oktober 2019 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.

**/3/ Vandindvindingsbekendtgørelsen**

Bekendtgørelse nr. 470 af 26. april 2019 om vandindvinding og vandforsyning.

**/4/ Habitatbekendtgørelsen**

Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, nr. 1595 af 6. december 2018.

**/5/ Naturbeskyttelsesloven**

Nr. 9 af 3. januar 1992, jf. lovbekendtgørelse nr. 240 af 13. marts 2019.

**/6a/ Væsentlighedsvurdering** af ny styring af Tissø stemmeværk samt ændring af vandindvinding. Effekter på fugle, fisk og bundvegetation, DHI april 2021

**/6b/ Væsentlighedsvurdering** af ændret styringspraksis i Tissø i forhold til terrestriske naturtyper og arter, jf dokumentet af 02-02-2021 på kommunens sagsnr. 326-2020-12258.

**/7/ Tilladelse til etablering af vandbehandlingsanlæg**, Kalundborg Overfladevand A/S, Tissø II., 7. juli 2016.

**/8/ Styring af Tissø stemmeværk**, slutrapport ny styringsmodel, DHI juni 2020.

**/9/ Afgørelse om kontrolprogram for Kalundborg Overfladevand A/S**, Kalundborg Kommune 2. maj 2018.

**/10/ Miljøvurderingsloven.** Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) nr. 425 af 18. maj 2016, jf. lovbekendtgørelse nr. 973 af 25. juni 2020.

**/11/ Analyser af vandindvindingsmuligheder fra Tissø**, Vestsjællands Amt, okt. 1992.

**/12/ Tissø indvinding og styring af stemmeværk**, notat vedr. påvirkning af vandføring i Nedre Halleby Å, DHI april 2021. Foreløbig version.

**/13/ Kvalitativ tilstandsvurdering af grundvands- og overfladevandsindvinding fra Tissø**, GEUS april 2021.

## Klagevejledning

Tilladelsen til vandindvinding kan påklages til Miljø- og Føde-vareklagenævnet af ansøger, Danmarks Naturfredningsforening, Danmarks Sportsfiskerforbund, Forbrugerrådet Tænk, samt af enhver, der må antages at have en individuel, væsentlig interesse i sagens udfald.

Der er gebyr på klager til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Pengene refunderes, hvis du får medhold i klagen.

Der er mulighed for at anmode om fritagelse for gebyret.

Klager skal indgives via den fælles klageportal, under Nævnenes Hus her:

<https://kpo.naevneneshus.dk>

Siden indeholder vejledninger om gebyr og klageforløb.

Klagefristen udløber 4 uger efter, at afgørelsen er meddelt. Det vil sige torsdag den 29. juli 2021 kl. 23:59.

En klage har ikke opsættende virkning på tilladelsen til vandindvinding, medmindre klagenævnet afgør andet.

Bygge- og anlægsarbejder må ikke påbegyndes før klagefristens udløb, og i tilfælde af klager, først efter Miljø- og Fødevareklagenævnet afgørelse.

Hvis man ønsker at indbringe afgørelsen for en domstol, skal retssagen være anlagt inden 6 måneder fra bekendtgørelsen af tilladelsen.

## Tilladelsens offentliggørelse

Tilladelsen er sendt til Kalundborg Overfladevand A/S

Tilladelsen annonceres under afgørelser på kommunens hjemmeside.

Kopi til:

- Danmarks Naturfredningsforening, [dnkalundborg-sager@dn.dk](mailto:dnkalundborg-sager@dn.dk)
- Danmarks Sportsfiskerforbund, [post@sportsfiskerforbundet.dk](mailto:post@sportsfiskerforbundet.dk), [timkrarups@gmail.com](mailto:timkrarups@gmail.com)
- Forbrugerrådet, [fbr@fbr.dk](mailto:fbr@fbr.dk)

Tissøforum:

- Naturpark Åmosen, Henning Fougt, [henning.fougt@gmail.com](mailto:henning.fougt@gmail.com)
- Gefion, Niels Erik Jensen, [nej@neservice.dk](mailto:nej@neservice.dk)
- Danmarks Sportsfiskerforbund, Tim Krarup, [timkrarups@gmail.com](mailto:timkrarups@gmail.com)
- Danmarks Naturfredningsforening, Erling Jacobsen, [dn@Kalundborg.dk](mailto:dn@Kalundborg.dk)
- Dansk Ornitologisk Forening, Jette Reeh, [jette.reeh@gmail.com](mailto:jette.reeh@gmail.com)
- Tissø roklub, Knud Nielsen, [Knud.lis@mail.dk](mailto:Knud.lis@mail.dk)
- Sommerhuse v. Sukkerkanalen, Jørgen Jakobi, [jakobiok@gmail.com](mailto:jakobiok@gmail.com)
- Beboerforening/lokalråd, Ole Mortensen, [ole@jorlosegavn.dk](mailto:ole@jorlosegavn.dk)
- Botanisk Forening, Carsten Clausen, [Carstenbclausen@hotmail.dk](mailto:Carstenbclausen@hotmail.dk)
- Dansk Symbiosecenter, [per.moller@kalundborg.dk](mailto:per.moller@kalundborg.dk)
- Ålaug Øvre Halleby Å, [jens@faksly.dk](mailto:jens@faksly.dk)
- Ålaug Nedre Halleby Å, [jervelund@mail.dk](mailto:jervelund@mail.dk)
- NST, Jens Peter Simonsen, [jps@nst.dk](mailto:jps@nst.dk)
- Selchausdal, [bo@bojung.dk](mailto:bo@bojung.dk)
- Tissøklubben v., Henning Pedersen, [henp@novozymes.com](mailto:henp@novozymes.com)
- Kalundborg Forsyning, Hans-Martin Friis Møller, [kundecenter@kalfor.dk](mailto:kundecenter@kalfor.dk)
- TMU, Niels Erik Danielsen, [neda@kalundborg.dk](mailto:neda@kalundborg.dk)
- TMU, Jakob Jensen, [jakj@kalundborg.dk](mailto:jakj@kalundborg.dk)
- TMU, Hanne Olesen, [haol@kalundborg.dk](mailto:haol@kalundborg.dk)
- TMU, Anne Jensen, [aees@kalundborg.dk](mailto:aees@kalundborg.dk)
- TMU, Martin Schwartzbach, [masw@kalundborg.dk](mailto:masw@kalundborg.dk)

Bilag:

- Resume af styringsmodel.

## **Bilag 1 – Resumé af Ny styringsmodel for Tissø stemmeværk**



### **BILAG A – Resummé**

Resumé af projektet - Ny styringsmodel for Tissø stemmeværk



Kalundborg Forsyning leverer vand fra Tissø til industrier og virksomheder i Kalundborg. I forbindelse med at vandindvindingstilladelsen skal fornyes, har Kalundborg Forsyning iværksat en bredere analyse af konsekvenser og mulighed for at forbedre styringen af Tissø Stemmeværk i forhold til en række interesser knyttet til vandstand i Tissø og vandføring i Halleby Å.

Tissø og de tilstødende vandområder er alle udpeget som beskyttede Natura 2000 områder, hvor der er en særlig forpligtelse til at forbedre naturforholdene. Der har derfor været fokus på naturtilstanden nu, og hvordan den kan forbedres i forbindelse med en indvindingstilladelse.

## Interesser og kriterier kortlagt i Tissø Forum

Kalundborg Kommune og Kalundborg Forsyning har dannet "Tissø Forum" der igennem møderække og dialog med repræsentanter fra en række interessenter omkring søen har kortlagt de lokale forhold der berøres ved regulering af vandstand og vandføring ved Tissø. Desuden har resultater af arbejdet med styringsmodel været præsenteret undervejs. Det har bl.a. bidraget med at definere kvantitative kriterier som den nye styringsmodel er målt op imod og hvor mulige interessekonflikter kan opstå.

Kort opsummeret har Tissø Forum medvirket til at kortlægge følgende interesser:

- Landbruget ønsker at holde vandstanden under 1,47 m af hensyn til afvanding og dyrkning, særligt i forårsmåned, og desuden ønskes lav søvandstand i sommerperioden af hensyn til adgang og græsning på bredejerens arealer.
- Lystfiskere ønsker at sikre gode forhold for ophold og vandring af ørred ved at opretholde en minimumsvandføring i Nedre Halleby Å på 0,5 m<sup>3</sup>/s hele året, dog øget til 0,7-1,5 m<sup>3</sup>/s i perioden september-januar
- Fuglelivet afhænger af at øer i Tissø er henholdsvis oversvømmede (vandstand på mindst 1,6 m) om vinteren og tørre i yngleperioden (vandstand på højst 1,2-1,4 m i perioden april-oktober)
- Plantelivet afhænger af at den nuværende årstidsvariation i vandstand fastholdes, herunder vinter maksimum og sommer minimum.
- Roklub og Fuglede havn ønsker af hensyn til oversvømmelsesrisiko at vandstanden holdes under 2,4 m.
- Kalundborg Forsyning ønsker indvindingstilladelse på 3,5 mio. m<sup>3</sup>/år øget til 5,0 mio. m<sup>3</sup>/år eller på længere sigt 7,0 mio. m<sup>3</sup>/år

I arbejdet med en ny styringsmodel indgår ovennævnte kriterier og det er beregnet hvor stor en del af tiden, over en mangeårig periode, at de vil kunne opfyldes. Det giver et mål for hvor godt styringen fungerer i forhold til at sikre de forskellige interesser.

## Tissø stemmeværk og styring i dag

Tissø Forum har sat ord på de problemer der opleves omkring Tissø og opfattelsen af hvordan den nuværende styring af stemmeværket fungerer. På den baggrund har projektet indledende set nærmere på måledata og årsager til periodevis utilfredsstillende forhold. Overordnet kan problemstillingen opdeles i en høj søvandsstand om vinteren og en lav søvandsstand i sommer- og efterårsmåned. Det har som udgangspunkt været forventningen blandt interessenter af stemmeværket ved Tissø's udløb kan reguleres til at afhjælpe både høje og lave vandstande.

Stemmeværket består af fire porte og et omløb, hvoraf en port reguleres af hensyn til at følge en sigtepunktsskurve for vandstand. Den beskriver et vandstandsfald fra 1,47 m i april til 0,85 m i september. Den aktuelle søvandstand måles og bruges til automatisk at styre



stemmeværksporten og frigive eller tilbageholde vand fra Tissø til Nedre Halleby Å, så sigtekurven løbende følges.

Ud fra gennemgang af målte tidsserier og en hydraulisk model af vandløbssystem og sø (fra Øvre Halleby Å ved Bromølle til Nedre Halleby ås udløb til Storebælt) kan det for det nuværende stemmeværk konkluderes at:

- Maksimal søvandstand på 1,47 m overskrides i mere end 40 % af tiden, den ønskede minimumsvandføring (0,5–1,5 m<sup>3</sup>/s) kan ikke opretholdes i 11-35 % af tiden og indvinding (3,5 mio. m<sup>3</sup>/år) må reduceres 0 % af tiden.
- Regulering af stemmeværk og omløb kan ikke afhjælpe høje vandstande i Tissø, men er samtidig ikke hovedårsag hertil.
- Det eksisterende stemmeværk og omløb ikke er i stand til at levere tilstrækkelig vandføring til Nedre Halleby Å ved lave vandstande, dvs. under 1,0 m.
- Styring efter sigtepunktskurven er medvirkende årsag til, at kriterier for vandføring i visse år ikke kan opfyldes i sommer-efterårsperioden
- Omløbet giver ringe mulighed for styring af gennemstrømningen i modsætning til automatisk regulerede porte.

Ser man på en vandbalance for Tissø er det i mange år ikke muligt både at sænke vandspejlet til 0,85 m i september og samtidig opretholde den ønskede minimumsvandføring, da der ikke er tilstrækkelig tilstrømning til Tissø i perioden. Det taler for at tilbageholde en større andel i Tissø og øge vandstanden for derved at opmagasinere vand og bedre sikre indvinding og minimumsvandføring i sensommeren.

## Nye styringsmodeller – fordele og ulemper

Med afsæt i analysen af de nuværende forhold er en række forbedringsmuligheder indarbejdet i de nye styringsmodeller.

Først og fremmest forudsættes stemmeværkets fysiske udformning ændret ved at hele vandføringen passerer igennem fire regulerbare porte og ikke som nu at en del løber via omløb. Dernæst styres der ikke efter en fast vandstandskurve, men efter en målt on-line vandføring umiddelbart nedstrøms stemmeværket. Endelig defineres zoner i forhold til de kriterier der søges opfyldt i den aktuelle situation og på den pågældende årstid :

Styringsmodel A:

- 1) Zone I (højvande, vandstand over 1,47 m): Alle fire slug åbnes, maksimal afledning af vand for at forebygge risiko for oversvømmelse.
- 2) Zone II: Vandføring styres efter henholdsvis 0,7 m<sup>3</sup>/s og 1,5 m<sup>3</sup>/s for at opfylde krav til ørredvandring.
- 3) Zone III: Vandføring styres efter henholdsvis 0,5 og 0,7 m<sup>3</sup>/s for at opfylde krav til ørredopvækst og ophold.
- 4) Zone IV (lavvande, vandstand under 0,8 m): Indvindingen reduceres af miljøhensyn (vandføring er som i zone 3).

Det vil i praksis sige at der ud over højvandsituationen hvor stemmeværkets porte åbnes helt kun lukkes den mængde vand ud der kræves af hensyn til minimumsvandføringen, hvilket medfører at der kan forekomme vandstande i sommerhalvåret der ligger over den nuværende sigtepunktskurve.





Styringsmodel B afviger fra Styringsmodel A ved at Zone I og Zone II slås sammen hvilket betyder at stemmeverkets porte ikke styres efter en minimumsvandføring på 1,5 m<sup>3</sup>/s, men at den naturgivne tilstrømning det pågældende år istedet er afgørende for udstrømningen fra Tissø til Nedre Halleby Å.

På baggrund af resultater af modelberegninger med de nye styringsmodeller (A og B) for Tissø stemmeverk konkluderes at:

- Maksimal søvandstand på 1,47 m overskrides fortsat i mere end 40 % af tiden, men den ønskede minimumsvandføring (0,5–1,5 m<sup>3</sup>/s) kan opretholdes i væsentligt længere tid (udfald i 0-18 % af tiden) og indvinding (3,5 mio. m<sup>3</sup>/år) må reduceres 0 % af tiden.
- Middelvandstanden over sommerperioden øges med 12 cm i forhold til den nuværende styring efter sigtepunktskurven.
- Resultatet forudsætter at den målte on-line vandføring er præcis og at portene kan reguleres tilstrækkeligt præcist til netop at ramme de ønskede niveauer for minimumsvandføring

## Klimaændring og klimavariabilitet

En ny indvindingstilladelse vil gælde årtier ud i fremtiden og effekter af klimaændringer må forventes at indtræffe indenfor denne tidshorisont. Samtidig viser de historiske målte vandføringstidsserier at variabiliteten med det nuværende klima har resulteret i sekvenser af år med tørre eller våde forhold. Det vil sandsynligvis også kunne forekomme i fremtiden og vil kunne lægge yderligere pres på vandressource og afvandringsforhold. Derfor har det været formålet at se på både nuværende forhold, historisk klimavariabilitet og klimaændringer som de forventes at indtræffe frem til 2050. For Danmark og Vestsjælland forudsiger klimaprognoser at temperaturen stiger, vinterperioden bliver vådere, sommeren tørrere og fordampningen stiger. Ved at indregne klimaforhold i beregning af afstrømning kan en ny styringsmodel testes i forhold til hvor robust og bæredygtig den vil være samt i hvor høj grad forsyningsikkerheden kan opretholdes.

Når de nye styringsmodeller testes imod klimaændringer og klimavariabilitet svarer det til vanskeligere forhold end de nuværende både med hensyn til højvandssituationen om vinteren og lav vandføring i sensommer og efterår. Det øgede pres giver sig udtryk i at der ved en indvinding svarende til den nuværende (3,5 mill m<sup>3</sup>/år) optræder marginale ændringer i forhold til høje vandstande hvor de stadig overskrider de 1,47 m i ca. 40 % af tiden. Derimod øges den tid hvor minimumsvandføring ikke kan opretholdes til 3-20 % og indvindingen vil skulle reduceres i 4 % af tiden.

Den modelberegnete vandstand falder under 0,8 m i flere på hinanden følgende tørre år og i perioder der kan vare 3-6 måneder. Resultatet peger i retning af udfordringer med at opretholde forsyningsikkerhed og behov for en supplerende reserve.

Beskrivelse af fremtidige klimaændringer og klimavariabilitet er behæftet med usikkerhed, men resultaterne peger i retning af at den største udfordring i forhold til at opfylde de forskellige kriterier i fremtiden ligger netop her.

## Indvindingens rolle nu og i fremtiden

Kalundborg Forsyning har i dag en indvindingstilladelse på 3,5 mio. m<sup>3</sup>/år og det er ved hjælp af model og den nye styringsmodel (styringsmodel B) undersøgt hvad en øget indvindingmængde til 5,0 og 7,0 mio. m<sup>3</sup>/år kan betyde i forhold til både de opstillede kriterier og forsyningsikkerhed. Det er undersøgt både ved det nuværende klima og med de forventede klimaændringer.



Desuden er det undersøgt hvilken effekt det har at reducere indvindingen når søvandstanden falder under 0,8 m.

- Med de nye styringsmodeller og højere søvandstand i sommerhalvåret er et muligt at øge indvindingen og alligevel opnå en markant bedre opfyldelse af krav til minimumsvandføring end det er tilfældet med det nuværende stemmевærk styret efter sigtepunktskurven.
- Fordobles indvindingen fra 3,5 mio. m<sup>3</sup>/år til 7,0 mio. m<sup>3</sup>/år med det nuværende klima vil det medføre, dels at søvandstanden oftere ligger under 0,8 m og dels at minimumsvandføringskravet på 0,5 m<sup>3</sup>/s ikke kan opfyldes i samme grad. Der er tale om manglende opfyldelse svarende til yderligere 1 % af tiden.
- Indregnes klimaændring og klimavariabilitet vil der ifølge modelberegning optræde længere perioder hvor vandstanden falder under 0,8 m hvilket indikerer problemer i forhold til samtidig at opretholde minimumsvandføring og fuld inviding. Når indvinding øges fra 3,5 mio. m<sup>3</sup>/år til 7,0 mio. m<sup>3</sup>/år vil perioden med vandstand under 0,8 m øges fra 5 til 8 % af tiden. I forhold til forsyningsikkerhed må der derfor påregnes behov for en reserve eller back-up ressource.
- Det er undersøgt hvor stor en rolle reduktion af indvinding ved søvandstande under 0,8 m spiller. Derfor er der for nuværende forhold beregnet vandstand med fuld eller ingen reduktion af indvinding under 0,8 m ved indvinding på hhv. 5,0 og 7,0 mio m<sup>3</sup>/år. Ved fuld indvinding i forhold til ingen indvinding under 0,8 m bliver minimumsvandstanden 4-8 cm lavere og varigheden af perioder under 0,8 m (ca. 2 måneder i oktober-december) øges med 1-2 uger.

## Konklusion

Det har været projektets formål at undersøge og belyse konsekvenser af en ny styring af Tissø stemmевærk. Det eksisterende stemmевærk, omløb og styring efter sigtepunktskurven tilfredstiller ikke de opstillede kriterier i særlig høj grad. Med et moderat ændret stemmевærk og nye styringsmodeller (A og B) baseret på opfyldelse af vandføringskrav opnås en klar forbedring især med hensyn til opfyldelse af minimumsvandføringskrav og uden mærkbare negative konsekvenser for øvrige interesser. Modelresultaterne viser at stemmевærket ikke kan afhjælpe de høje vandstande om vinteren uanset styring.

Styringsmodel B (3 zoner) repræsenterer en forenkling i forhold til styringsmodel A (4 zoner) og den tager hensyn til det faktum at styring efter et minimumsvandføringskriterie på 1,5 m<sup>3</sup>/s fra september måned ikke er hensigtsmæssigt. I langt de fleste år vil det ikke kunne opnås da tilstrømningen til Tissø i denne periode er for lav. I forhold til de eksisterende forhold er der markante forbedringer i mål opfyldelse ved de undersøgte ændringer m.h.t modificeret stemmевærk og nye styringsmodeller (A og B), men forskellen imellem hhv. styringsmodel A og B er dog forholdsvis beskedent.

Projektets resultater peger også på at klimaændringer og klimavariabilitet uanset indvindingsmængde kan forringe mulighederne for opfylde de forskellige interesser og kriterier da hyppigere og længerevarende tørre perioder må forventes. Af hensyn til forsyningsikkerhed vil der være behov for i perioder at supplere med andre vandressourcer.



Mulighederne for styring og regulering er påvirket af nedstrøms forhold. Det vil sige, at vandføringskapacitet, vandstandsforhold og risiko for oversvømmelse langs Nedre Halleby Å er begrænsende faktorer med hensyn til at aflede tilstrækkeligt vand fra Tissø og sænke søvandspejlet. Det betyder, at der skal større fokus på de fysiske forhold fra stemmeværket, igennem Nedre Halleby Å og til udløbene ved Storebælt, før det kan vurderes, om styringen også kan reducere høje vandstand i vinterhalvåret, både nu, og med forventet havvandspejlstigning i Storebælt forårsaget af klimaændringer.