

## **Notat: Omfordeling af regnvandsudløb til Kærby Å fra Rendsborgbassinet til PP5 & Warehouse**

### **Indhold**

1	Baggrund og formål .....	2
2	Indledning .....	3
3	Omfordeling af den maksimale afstrømning fra Rendsborg Parken til Kærby Å til afløbet fra bassinet for PP5 .....	4
3.1	Opsamling .....	5
4	Omfordeling af den maksimale afstrømning fra EH-bassinet til Kærby Å til afløbet fra bassinet for Warehouse .....	6
5	Omfordeling af udløb fra Rendsborgparkens bassin til PP5 bassinet og Warehouse.....	8
6	Sammenfatning .....	9

## 1 Baggrund og formål

Som følge af nye befæstelser i oplandet til Kærby Å skal der afledes mere regnvand som skal forsinkes inden afledningen til vandløbet. I de indledende arbejder, er det antaget, at man ved dimensioneringen af forsinkelsesbassinerne kan anvende et afløbstal på 2 l/s/red ha.

Ny praksis i Danmark betyder, at der maksimalt kan tillades et afløb svarende til vintermedianmaksimum, som i Kærby Å er 0,25 l/s/red ha (jf. tidligere undersøgelser af Krüger og Wsp). Dette med mindre der foreligger en detaljeret analyse af kapacitets- og afstrømningsforholdene i vandløbet – en såkaldt robusthedsanalyse. Robusthedsanalysen for Kærby Å er under udarbejdelse men afsluttes først i sommeren 2024. Derfor holder den indledende dimensionering af forsinkelsesbassinet til PP5 ikke.

Det er vigtigt at sandsynliggøre, at der kan findes en hydraulisk løsning på afvandingen af områderne med det eksisterende bassin med de nuværende klimatiske forhold. Når det korrekte afløbstal foreligger som resultat af robusthedsanalysen skal der gennemføres en dimensionering der holder også i fremtiden.

Tilsvarende skal det sandsynliggøres, at den maksimale afstrømning fra Warehouse til vandløbet kan overholdes. Derfor vurderes det her hvor stort bassinet skal være.

I dette notat foretages der en helt indledende screeningsundersøgelse af, om eksisterende bassiner i oplandet til Kærby Å kan optimeres, så deres afløb til Kærby Å kan reduceres og erstattes af udløbet fra bassiner som håndterer regnvand fra andre områder. Denne omfordeling vil sikre, at der ikke sker en øget maksimal vandføring til Kærby Å på trods af at der tilsluttes mere befæstet areal.

Alle størrelser i dokumentet er fundet i ansøgningsmateriale fra tredjepart rådgivere til kommunen/forsyningen. De reducerede arealer er ikke opgjort i detaljen. Derfor skal bassinerne dimensioneres (beregnes) og udformes i detaljen i forbindelse med projekteringen.

Notatet forholder sig udelukkende til de hydrauliske forhold i nutidens klima. Derfor skal der efterfølgende foretages supplerende beregninger, hvor effekten af klimaændringer medtages i bassindimensioneringen mm. Det vurderes at være i orden, da screeningen skal understøtte midlertidige og ikke permanente udløbskrav. Miljøforhold er ikke vurderet her.

Vintermedianmaksimum beregnet med vandføringen målt i Kærby Å 1/11- 2017 – 1/11-2023 er ca. 0.25-0.34 l/s/ha afhængig af beregningsmetoden. Kalundborg Forsyning har fået beregnet vintermedianmaksimum af Krüger og Wsp til 0,25 l/s/ha. Denne værdi må derfor anvendes som afløbstal for regnvandsafstrømninger fra urbane områder, indtil der foreligger en robusthedsanalyse for Kærby Å, som viser, om der kan tillades et højere afløbstal. Erfaringer fra andre Danske Kommuner viser, at der ofte kan tillades et højere afløbstal også op til i størrelsesordenen 1,5 l/s/red ha, det vil blive afklaret af Kalundborg Forsyning i sommeren 2024 ved hjælp af robusthedsanalysen.

I dette notat behandles udelukkende de hydrauliske forhold ikke andre krav som rensning i forhold til diverse næringsstoffer og miljøfarlige stoffer.

## 2 Indledning

Figur 1 viser en oversigt over de eksisterende bassiner i det aktuelle opland til Kærby Å. PP5 ligger nær og opstrøms bassinerne Rendsborg Parkens bassin og EH-bassinet.

Oplandet til PP5 har et areal på 25 Ha med en afløbskoefficient på 0,6. Det reducerede areal udgør således 15 red ha<sup>1</sup>. Afledningen af regnvand fra området skal forsinkes inden udløb via et grøftesystem/dræn til Kærby Å.

I forslaget til spildevandstillæg for **forsinkelsesbassinet PP5** er det dimensioneret til 9900m<sup>3</sup> opstuvning (og 3600 m<sup>3</sup> renselumen dvs. permanent vandspejl) ved en udledning på 2 l/s/red ha. Sweco oplyser, at der i beregningen er forudsat en samlet operationel faktor på 1,5 (dvs. en omtrentlig klimafaktor på 1,24, en sikkerhedsfaktor på 1,1 og en fortætningsfaktor på 1,1).

**Rendsborg Parkens bassin** har udløb lidt længere nedstrøms i Kærby Å/grøften. Oplandet til bassinet udgør 13,4 red ha (inkl. skurbyen) og har et tilladt udløb til Kærby Å på 13 l/s<sup>2</sup>. Bassinets opstuvningsvolumen er 17500 m<sup>3</sup>. Dette bassinvolumen er verificeret af Sweco for Kalundborg Forsyning ved møde mellem Sweco, NOVO Kalundborg Kommune d. 30. november 2023.

Det nødvendige volumen i Rendsborgparkens bassin beregnet med Spildevandskomiteens regionale regnrækkeværktøj, når der anvendes en klimafaktor 1,31 og sikkerhedsfaktor 1,2, er 10400 m<sup>3</sup>, uden sikkerhedsfaktor er voluminet ca. 8500 m<sup>3</sup>. Dvs. at hvis der kan tillades stuvning som ansøgningen<sup>3</sup> beskriver, så er der et meget stort volumen i bassinet som formentlig kan udnyttes bedre, og dermed vil udløbet til vandløbet kunne reduceres.



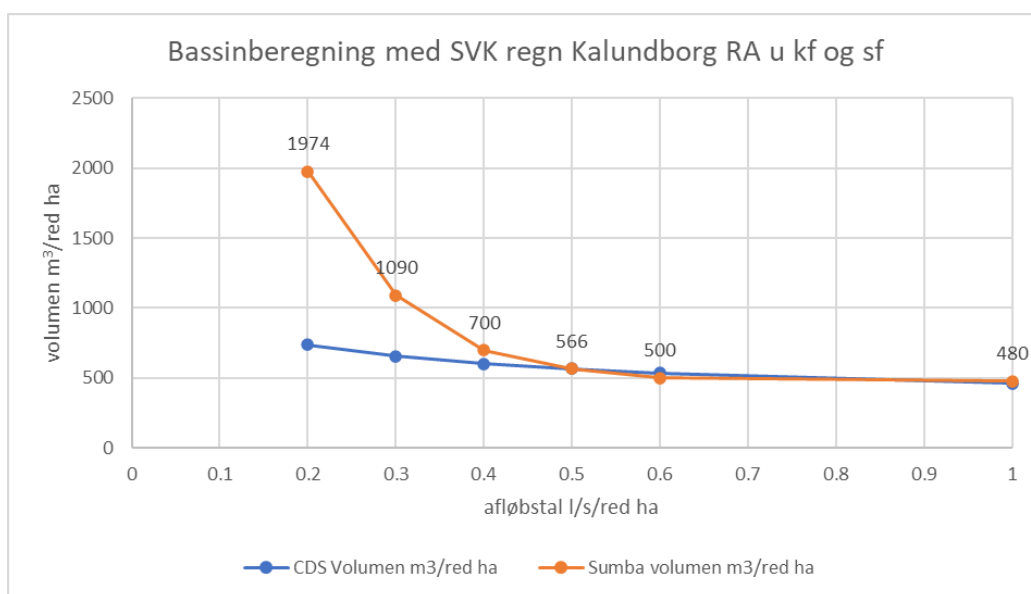
**Figur 1: Oversigt over det aktuelle opland til Kærby Å. Med grønt er vist det eksisterende udløb fra Rendsborgparkens bassin og med orange er vist de kommende ekstra oplande som skal afvande til Kærby Å**

<sup>1</sup> Jf. FORSLAG til Tillæg nr. 5 til Spildevandsplan 2017 -2027

<sup>2</sup> jf. Tilslutning til Rendsborgparkens bassin og EH-bassinet. SWECO 1/6-2023

### 3 Omfordeling af den maksimale afstrømning fra Rendsborg Parken til Kærby Å til afløbet fra bassinet for PP5

Hvis afledningen fra Rendsborg Parkens bassin til Kærby Å reduceres fra 13 l/s til 6 l/s øges volumenbehovet (med klima- og sikkerhedsfaktor) til 13000 m<sup>3</sup> og ligger således fortsat langt under det reelle volumen, i bassinet på 17750 m<sup>3</sup>. Uden sikkerhedsfaktor er bassinbehovet 10300m<sup>3</sup>. Udfordringen er, at med den reduktion af afstrømningen, så reduceres afløbstallet til 0.5 l/s/red ha og dermed øges risikoen for koblede regn også. En beregning med en boksmodel (SUMBA) viser, at der, i nutidens klima, ikke er udfordringer med koblede regn og dermed at boksmodellen viser samme resultat som SVKs regnrækkeværktøj 5.0 ned til et afløbstal på 0.5 l/s/red ha (se Figur 2).



**Figur 2: Nødvendigt bassinvolumen som funktion af afløbstallet ved anvendelse af nedbøren på Kalundborg Renseanlæg**

Hvis de 7 l/s som er reduceret i afstrømningen fra Rendsborg Parkens bassin anvendes til udløbet fra PP5 til grøftesystemet og dermed Kærby Å, bliver volumenbehovet i PP5 med sikkerheds- og klimafaktor 14400 m<sup>3</sup>. Uden sikkerhedsfaktor skal voluminet være 11400 m<sup>3</sup> og uden sikkerheds- og klimafaktor 8700 m<sup>3</sup>. Det betyder, at det projekterede regnvandsbassin i PP5 kan etableres og overholde kravene til dimensionering i nutidens klima, men at det skal sikres, at der kan allokeres mere plads til regnvandsbassinet i fremtiden, hvis udløbskravet til Kærby Å viser sig ikke at kunne øges (som følge af den robusthedsanalyse for Kærby Å som er under udarbejdelse). Dertil bør det overvejes at inkludere en sikkerhedsfaktor.

(OBS det skal særskilt undersøges om grøften kan tage de 7 l/s fra PP5 ned til Kærby Å)



### 3.1 Opsamling

Bassin	Red ha	Afløb l/s	Bassinvolumen m <sup>3</sup>	Bassinbehov m. sf og kf (m <sup>3</sup> )	Bassinbehov m. kf (m <sup>3</sup> )	Bassinbehov u. kf og sf (m <sup>3</sup> )
<b>Rendsborg Parken</b>	13.4	13	17500	10400	8500	
<b>Rendsborg Parken</b>	13.4	6	17500	13000	10300	
<b>PP5</b>	15	30	9900	9900		
<b>PP5</b>	15	7	9900	14400	11400	8800

\*alle bassinbehov i tabellen inkluderer ikke renseløbet.

Sikkerhedsfaktoren skal afspejle, hvor sikker forsyningen gerne vil være på, at de ikke overskrider udløbskravet (overløbskravet). Ved dimensionering af bassiner bør man sikre sig, at det bassin som dimensioneres kan udvides svarende til en dimensionering med sikkerhedsfaktor (og eventuelt klimafaktor hvis man ønsker at vente med at etablere hele bassinet).

#### 4 Omfordeling af den maksimale afstrømning fra EH-bassinet til Kærby Å til afløbet fra bassinet for Warehouse

Oplandet til EH bassinet er 52,9 ha. Det eksisterende opland som afstrømmer til EH-bassinet er på 31,4 red ha. Det ønskes at anvende den maksimale afløbskoefficient på 0,8, så der afledes regn fra 42,3 red ha med en vandføring på 70 l/s. Novo og Kalundborg Forsyning ansøger p.t. om at udvide EH bassinet til ca. 25000 m<sup>3</sup>.

Beregnet med Spildevandskomiteens regionale regnrækkeværktøj med en klimafaktor 1,31 og sikkerhedsfaktor 1,2 og med maksimalt overløb hvert 5. år er det nødvendige volumen 28100 m<sup>3</sup>, uden sikkerhedsfaktor ca. 22200 m<sup>3</sup> og uden klima- og sikkerhedsfaktor er det nødvendige volumen 16900 m<sup>3</sup>.

Hvis der midlertidig kan tillades udledning fra bassinet med reduceret sikkerhed, vil der være et potentiale for at reducere udledningen fra bassinet.

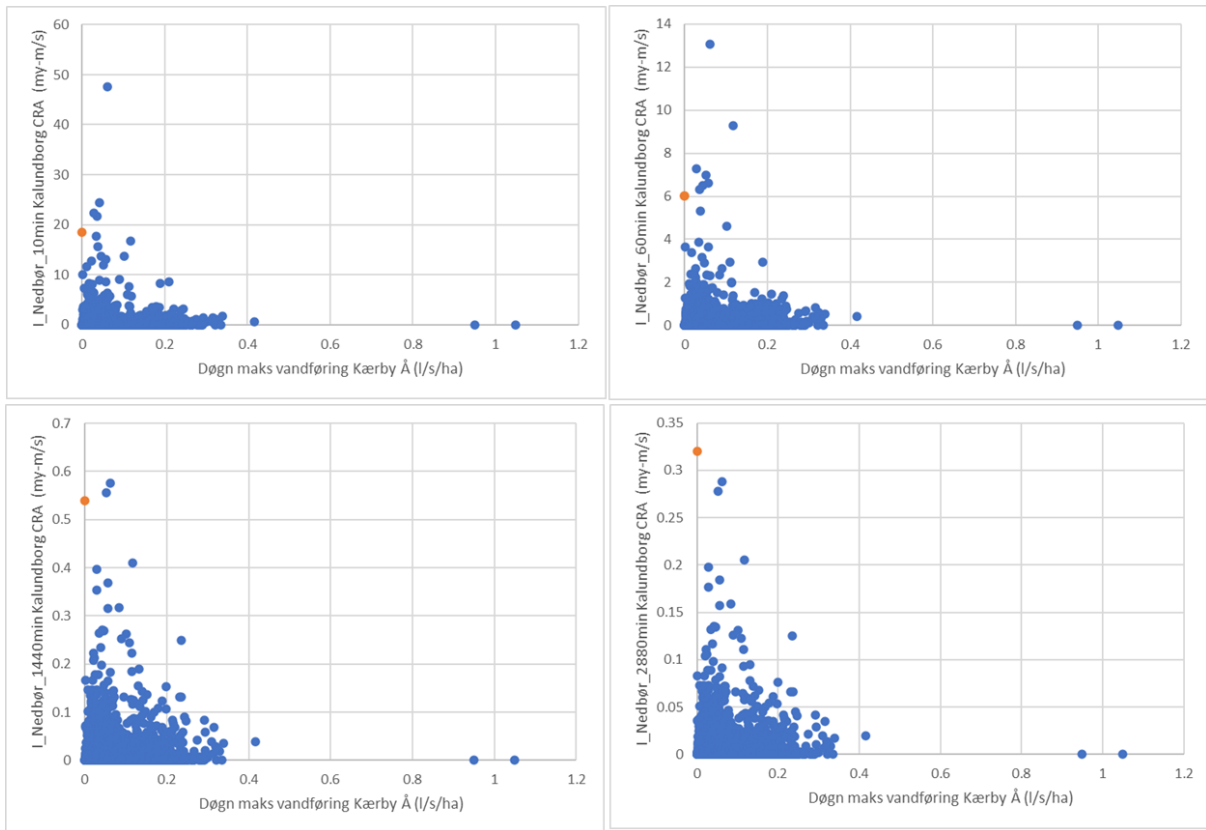
Warehouse har et reduceret areal på 11,4 red ha (Lisbeth). Med et udløb fra et fremtidigt bassin, som forsinker regnvand fra Warehouse, på 1 l/s/red ha, er der behov for en kompensation i EH-bassinet, så udløbet reduceres til 70-11.4 l/s = 58,6 l/s. I givet fald vil bassinbehovet i EH bassinet med sikkerhed og klimafaktorer være 29600m<sup>3</sup>, uden sikkerhedsfaktor 23400 m<sup>3</sup> og uden klimafaktor 17800 m<sup>3</sup>.

Bassinvoluminerne antyder, at det er sandsynligt, at der kan gives en midlertidig udledningstilladelse fra Warehouse til Kærby Å, hvis det kan godtgøres, at der ikke er risiko for oversvømmelser fra grøften og Kærby Å på strækningen fra grøftens udløb til EH-bassinet.

Med en vintermedianmaksimum på 0,25 l/s/ha, vil vandføringen i vandløbet ved Lyngparken (som er der, hvor der først sker oversvømmelser) være på 0,25 l/s/ha x 2400 ha = 600 l/s. Vandføringen fra Warehouse på 1 l/s/red ha x 11,4 red ha = 11.4 l/s, vil udgøre en meget lille andel (1,9%) af den samlede vandføring, hvoraf de 0,25x11,4 l/s/red ha = 2,85 l/s alt andet lige ville være løbet fra området til vandløbet under naturlige forhold.

Sandsynligheden for, at der er sammenfald mellem en afstrømning svarende til 0,25 l/s/ha i vandløbet og en samtidig regn, der fylder bassinet, er lille jf. Figur 3.

På trods heraf må det forventes, at en udledningstilladelse med 1 l/s/red ha vil kunne tilbagevises hvis den påklages, da Miljø- og fødevareklagenævnet i en tidligere sag fra Middelfart har udtrykt: ”Miljø- og Fødevareklagenævnet finder på baggrund af ovenstående, at Middelfart Kommune ikke har foretaget en tilstrækkelig vurdering af Viby Ås hydrauliske kapacitet. Nævnet finder, at der er tale om en så væsentlig mangel, at afgørelsen må hjemvises til fornyet behandling i kommunen med henblik på kommunens vurdering af, om udledningen vil medføre hyppigere eller større oversvømmelser af vandløbet, end hvad der ville være tilfældet ved afstrømning fra vandløbets naturlige opland.”. Således må det forventes, at skal gennemføres en detaljeret analyse (robusthedsanalyse – som allerede pågår for Kærby Å), der viser, om der kan udledes ekstra vand til Kærby Å ud over vintermedianmaksimum.



**Figur 3** Plot af nedbørsintensiteten med forskellige varigheder mod den maksimale døgnvandføring målt i Kærby Å. Orange prik viser 5 års nedbørsintensiteten for den pågældende varighed.

Derfor er en tredje mulighed analyseret i næste afsnit.

## 5 Omfordeling af udløb fra Rendsborgparkens bassin til PP5 bassinet og Warehouse

Det tilgængelige forsinkelsesvolumen i Rendsborg bassinet er 17500 m<sup>3</sup>. Ved brug af figur 2 kan det ses, at hvis man reducerer afløbet fra Rendsborgparkens bassin til 0,3 l/s/red ha, så vil man med et reduceret areal på 13,4 ha udnytte 14606 m<sup>3</sup> af dette volumen ved en 5 års hændelse i nutidens klima. Det svarer til, at afstrømningen fra bassinet reduceret fra 13 l/s til 4 l/s. Således er der 9 l/s som kan afledes samlet set fra PP5 og Warehouse.

PP5 og Warehouse udgør samlet set 26,4 red ha. Det vil sige at de kan opnå et afløbstal på 9 l/s/26,4 red ha = 0,34 l/s/red ha – som ligger lidt højere men i samme størrelsesorden som medianmaksimum for vandføringen i Kærby Å.

Det antages, at der formentlig uden en robusthedsanalyse kan afledes regnvand fra et reduceret areal svarende til en vintermedianvandføring 0,25 l/s/red ha, som alt andet lige vil afvande til vandløbet. Derfor giver det ikke mening at reducere afstrømningen fra Rendsborgbassinet ud over den vandføring, som giver mulighed for at reducere vandføringen fra PP5 til 0,5 l/s/red ha i stedet for 0,3 l/s/red ha og som gør det muligt at fastholde det bassin, som allerede er projekteret for PP5 området.

Hvis der skal etableres et forsinkelsesbassin for Warehouse (11 red ha) med et afløbstal på 0,25 l/s/red ha skal der etableres et bassin på ca. 16500 m<sup>3</sup> i nutidens klima og væsentligt mere i fremtidens klima (formentlig dobbelt så meget i fremtidens klima med sikkerhedsfaktor. Det anbefales at vente med den konkrete beregning for dette indtil de nærmere omstændigheder for dimensioneringen (reduceret areal, afløbstal osv.) ligger klar).



## 6 Sammenfatning

En omfordeling af den eksisterende afstrømning fra Rendsborgparkens bassin, ved en reduktion fra 13 l/s til 6 l/s til afstrømningen for PP5 på 7 l/s, vil sikre, at det projekterede bassin (9900m<sup>3</sup>) for PP5 kan etableres uden det har effekt på den maksimale afstrømning til Kærby Å i nutidigt klima. Dog skal det godtgøres at kapaciteten af grøften fra PP5 til udløbet for Rendsborgparkens bassin er stor nok til at transportere den ekstra udledte mængde.

En yderligere udnyttelse af EH-bassinet som kompensation for en øget afstrømning fra PP5 eller Warehouse er ikke mulig. Det skyldes, at bassinet ligger for langt nedstrøms i Kærby Å til, at det kan godtgøres, at en afstrømning fra de nye reducerede arealer på mere end vintermedianmaksimum ikke vil give oversvømmelser langs vandløbet. Når der foreligger en robusthedsanalyse for vandløbet evt. med forslag til tiltag i og langs vandløbet der kan øge vandløbets kapacitet, vil det kunne afklares, om EH-bassinet måske kan udnyttes bedre.

En yderligere reduktion af vandføring fra Rendsborgparkens bassin, som kompensation for afstrømningen både fra Warehouse og PP5 giver ikke mening, da det vil kræve en reduktion af afstrømningen fra bassinerne helt ned til i nærheden af vintermedianmaksimum, og vintermedianmaksimum forventes alt andet lige at kunne tillades udledt til Kærby Å uden ”bytte-bytte-købmand”-princippet.

Således er det sandsynliggjort, at der kan etableres forsinkelsesvolumen for PP5 ved en bedre udnyttelse af bassinvoluminet i Rendsborgparkens bassin og at der formentlig (skal afstemmes med vandløbsmyndigheden) kan tillades et regnvandsafløb på 0,25 l/s/red ha fra Warehouse svarende til et bassinvolumen på 16500 m<sup>3</sup> i nutidens klima og formentlig i størrelsesordenen det dobbelte i fremtidens klima (beregningen bør afvente en afklaring af de øvrige forhold).

Bassinvoluminer og afløbstal er alene gældende for nutidige forhold og bør verificeres. For at sikre fremtidige forhold, bør der allokeres areal til bassiner, som er store nok til fremtidens klima (ved et afløbstal på 0,5 l/s/red ha kan der regnes med et volumentillæg på ca. 66%, hvis der skal indregnes klima- og sikkerhedsfaktor og på ca. 26% hvis der kun regnes med klimafaktor (100 år frem i tid beregnet med de regionale regnrækker. Andre metoder med differentieret klimafaktor afhængig af varigheden på regnen kan evt. vælges)).

Det forventes at robusthedsanalysen, som efter planen bliver færdig i sommeren 2024, vil give mulighed for større afløb fra regnvandsbassiner end de 0,25 l/s/red ha.