

Dato 2023/02/08

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
<https://dk.ramboll.com>

Notat

UDLUFTNING AF BASSINLEDNINGEN



NOTAT – UDLUFTNING AF BASSINLEDNINGEN

Projekt navn **Kagsåparkens Regnvandsprojekt (KPRP)**
Projekt nr. **1100045860**
Kunde **Novafos A/S og HOFOR**
Notat nr. **KPRP-RAM-RP-0059**
Version **1.3**
Til **Novafos**
HOFOR
Fra **Rambøll**

Udarbejdet af **MIKG, HAJ**
Kontrolleret af **GIS, AAAN**
Godkendt af **JRR**

Indhold

1 Indledning	2
2 Beregningsforudsætninger	2
2.1 Dimensioneringsgrundlag	2
3 Resultater	3
3.1 Beskrivelse af udluftning	5
4 Miljøpåvirkninger, lugtgener, placering og design	6
4.1 VVM redegørelsen kap. 14.4	6
4.2 Projektændring	7
4.3 Vurdering af ændringen.	7

1 Indledning

Dette notat beskriver dimensioneringskriterierne for udluftning af bassinledningen, der skal etableres for at:

- tilvejebringe evakueringsmulighed for fortrængningsluft ved fyldning
- opnå den mest optimale hydrauliske effekt
- undgå utilsigtede luftlommer med forhøjet tryk

2 Beregningsforudsætninger

Til beregninger af opstuvninger i afløbssystemet, er anvendt CDS-regn (Chicago Design Storm), der er syntetiske regnhændelser baseret på regnstatistik fra Spildevandskomitéens regnmålersystem. Regndata er genereret ved brug af Spildevandskomitéens regneark til regional estimering af ekstremhændelser (version 4.1).

Til dimensionering af udluftningen bruges den mest ekstreme regnhændelse, der er brugt til projektet: CDS 100 med fremskrivningsfaktor for 100 år og modelusikkerhedsfaktor 1,10 (total sikkerhedsfaktor 1,68).

Der er i projektet regnet med et A- og et B-Scenarie. Til denne analyse er der regnet på Scenarie A, da det er her, der er koblet mest opland til fællessystemet. Bassinledningen samler overløbsvandet, fra hele oplandet til KPRP fra både Herlev og Gladsaxe Kommune, til ét overløbspunkt (Bas17). Det skal i den forbindelse oplyses, at i takt med, at de fælleskloakerede oplande i Gladsaxe og Herlev separatkloakeres vil det maksimale flow i bassinledningen blive reduceret.

2.1 Dimensioneringsgrundlag

På bassinledningen er placeret tre spjæld til at udnytte voluminet i ledningerne optimalt og undgå utilsigtet oversvømmelse eller tryk ved de mest nedstrøms områder. Ved alle spjæld placeres som udgangspunkt udluftning som sikring.

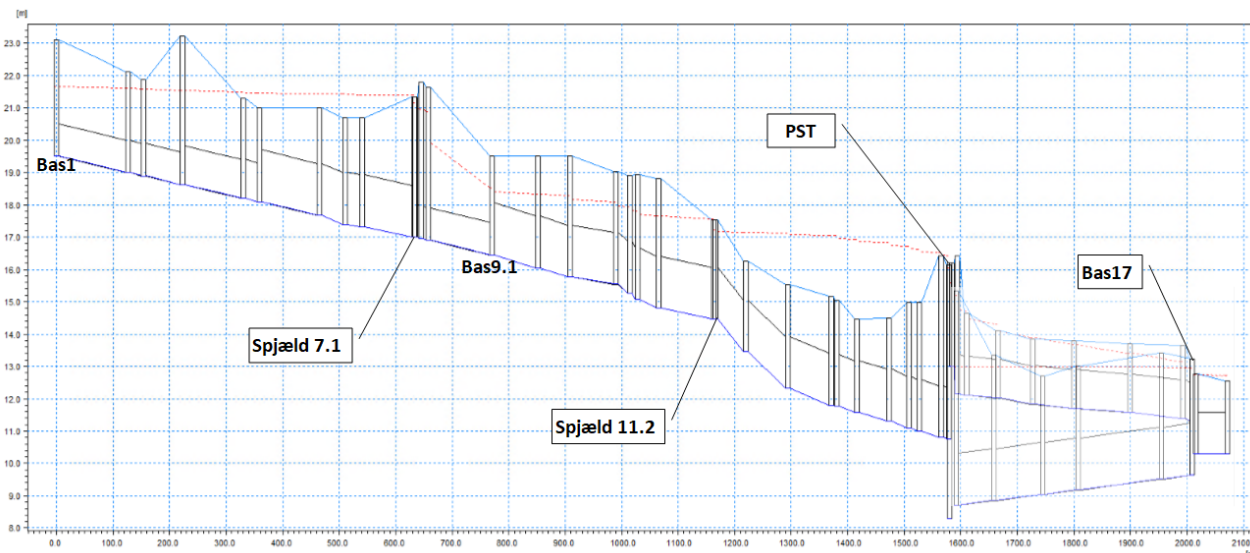
Derudover er der udpeget yderligere tre punkter på ledningen, hvor udluftning vil være nødvendigt, se Tabel 1 nedenfor. Alle udluftningspunkter udføres ved etablering af svanehalse.

Tabel 1 - Placering af udluftningspunkter langs bassinledningen, samt beskrivelse af dimensioneringsgrundlag for det pågældende udluftningspunkt

Placering	Formål	Dimensioneringsgrundlag
Bas1	Udluftning af hele den nordlige bassinledning.	Maksimal vandføring (Q _{max}) ved overløbssituationer, ved sidste ledningsstræk inden PST Nord fratrukket udluftning fra spjældbygværker 7.1 og 11.2
Spjæld 7.1	Sikring	Skal ikke dimensioneres på baggrund af flow
Bas 9.1	Dimensionskift fra ø1000 til ø1600 skaber luftlomme ved fyldning	Vandføring i ø1600 mm med luftlomme ved fyldningstidspunktet.
Spjæld 11.2	Sikring	Skal ikke dimensioneres på baggrund af flow
PST	Sikring	Skal ikke dimensioneres på baggrund af flow

BAS17	Udluftning af sydlig bassinledning og af selve bygværk	Maksimal vandføring (Qmax) ved overløbssituationer, og dermed udluftning for hele Bassinledning Syd.
--------------	--	--

Udluftningspunkterne fremgår af længdeprofil på Figur 1.



Figur 1 - Ledningsprofil med angivelse af placering for udluftning. Den røde linje er angivelse af trykniveauet ved CDS 100 SF 1,68.

3 Resultater

Til at bestemme den dimensionsgivende vandføring (Q [l/s]) er der gjort en vurdering af de delstræk, der bør udluftes enkeltvis.

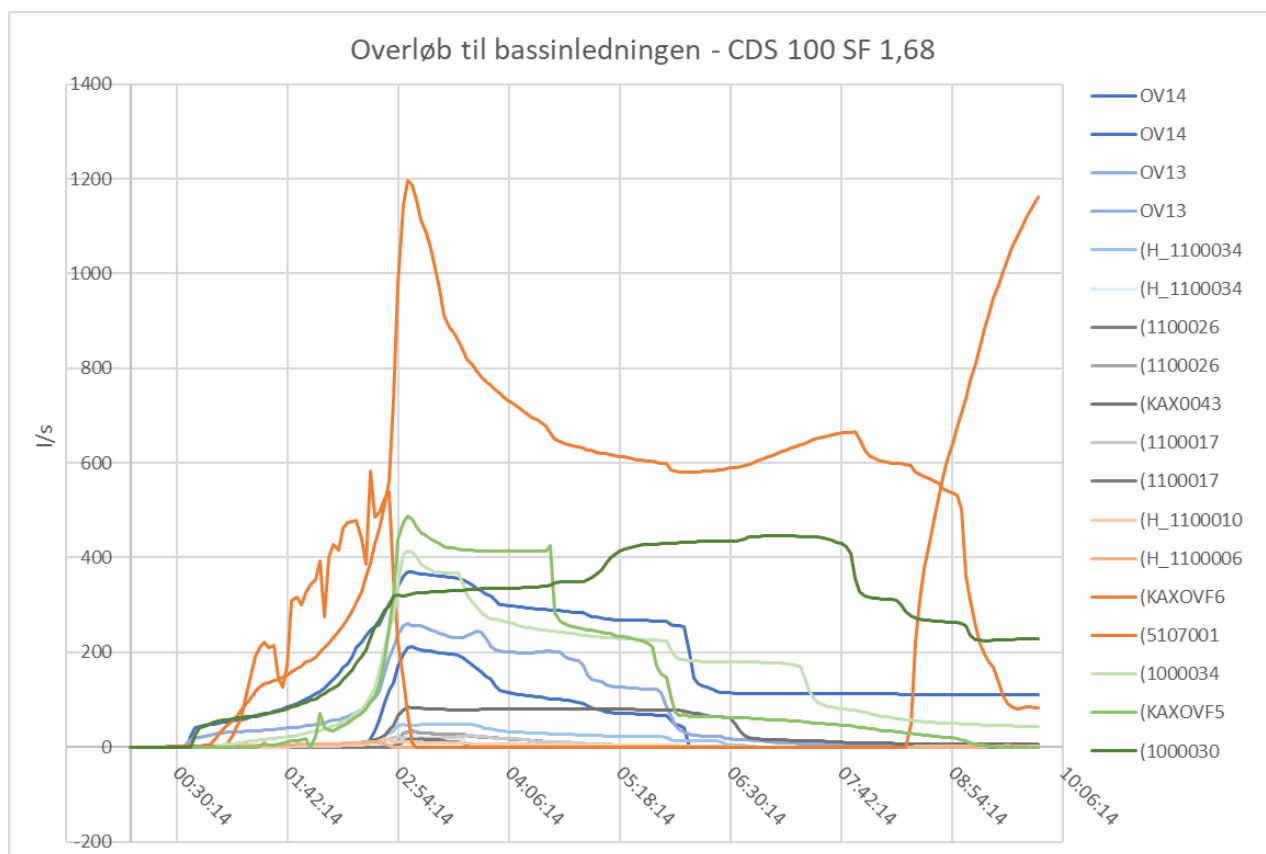
Her er det mest opstrøms udluftningspunkt (Bas1) baseret på den akkumulerede vandføring for samtlige overløb til hele strækket 'Bassinledning nord' (Bas1-PST, se Figur 1 og Tabel 1).

Tabel 2 – Maksimal vandføring (Qmax) for samtlige overløb til bassinledningen, sektioneret og akkumuleret ved hvert spjæld og opdelt for hhv. Gladsaxe og Herlev.

Spjæld opstrøms ledningsstræk	Overløb Herlev Qmax [l/s]	Overløb Gladsaxe Qmax [l/s]
BAS1	OV14 583 OV13 261 OV12 701	
Total	≈1.550 l/s	
Spjæld 7.1	OV11 330 OV10 346	U8 840
Total	≈1.520 l/s	
Spjæld 11.2	OV09 187 OV08 118 OV15D 650	U6 1196
Total	≈2.150 l/s	

PST N Sydlig bassinledning	OV07	415	U5	487
	OV06	447	U4	996
Total	≈2.350 l/s			

Overløbene til bassinledningen når ikke nødvendigvis deres peak på samme tid: se Figur 2 nedenfor.



Figur 2 – Vandføring for samtlige overløb til bassinledningen ved CDS 100 SF 1,68, farveopdelt efter delstrækning som i Tabel 2.

Da overløbenes peak-tidspunkter er meget letpåvirkelige blandt andet af de andre tilløb og lokaliteten af regnen, er der til dimensioneringen af udluftningen alligevel brugt Q_{max} for de pågældende overløb.

Af Tabel 3 nedenfor fremgår de vandføringer og deraf udluftningsdimensioner for de valgte delstræk. Udluftningspunktet ved Bas9.1 er kun baseret på den beregnede Q_{max} i ledningsstrækket nedstrøms og Bas17 er vandføringen ved selve overløbet.

Tabel 3 - Oversigt over den dimensionsgivende vandføring og deraf nødvendig dimension for de valgte udluftningspunkter

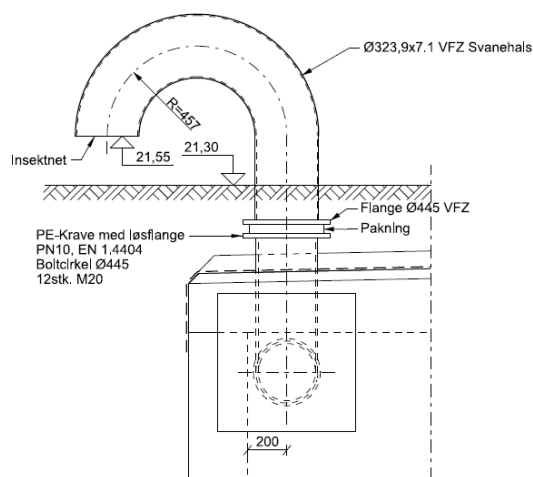
Placering	Vandføring baseret på...	Dimensionsgivende vandføring [l/s]	Nødv. dimension på udluftning
Bas1	Bassinledning Nord total (se Tabel 2): 1.550+1.520+2.150 fratrukket kapacitet af nedstrøms udluftninger	5.220 fratrukket kapacitet af nedstrøms udluftninger	Ø323,9

Spjæld 7.1	<i>Sikring; skal ikke dimensioneres på baggrund af flow</i>	-	Ø323,9
Bas 9.1	Qmax i ledning nedstrøms Bas 9.1	2.950	Ø168,3
Spjæld 11.2	<i>Sikring; skal ikke dimensioneres på baggrund af flow</i>	-	Ø323,9
PST	<i>Udluftning af pumpeump 1 + ventilation af pumpekælder. Pumpeump 2 udlufter via hævet dæksel i br. xx</i>	-	Ø168,3 Ø323,9
BAS17	Qmax gennem overløbsbygværket Bas17	4.900	2 x Ø323,9

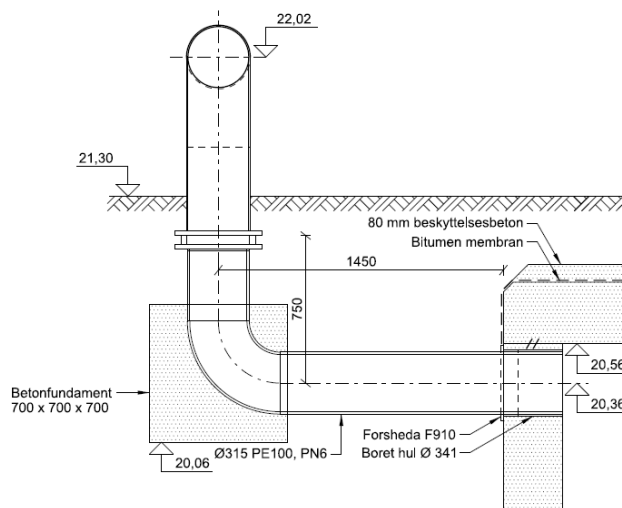
3.1 Beskrivelse af udluftning

Spjældbygværkerne BAS7.1, BAS11.2 og overløbsbygværk BAS17 forsynes med svanehalse Ø323,9 x 7,1 mm i varmforzinket stål.

Svanehalsene forbindes med bygværket med Ø315 PE-rør under terræn.



SNIT A-A, 1:20



SNIT B-B, 1:20

Figur 3 – Svanehals, princip



Figur 4 – Svanehals, foto

4 Miljøpåvirkninger, lugtgener, placering og design

I henhold til "VVM-redegørelse og Miljørapport Kagsåparkens Regnvandsprojekt, juni 2017 er der kort redegjort for påvirkning af lugtgener i driftsfasen. Af VVM-redegørelsen fremgår, at bassinledningen ikke bliver udluftet og således ikke vil give anledning til lugtgener.

4.1 VVM redegørelsen kap. 14.4

Påvirkning i driftsfasen

I driftsfasen vil der af og til være kørsel med maskiner, f.eks. i forbindelse med vedligehold af bevoksning og bygværker samt oprensning af rensbassiner. Det vurderes, at omfanget af dette arbejde svarer til, hvad der i dag finder sted af vedligehold i projektområdet, og projektet medfører derfor ikke ændrede luftemissioner eller diffuse støvgener i driftsfasen.

Da rensbassinerne indeholder regnvand, vurderes der ikke at være risiko for lugtgener fra bassinerne i driftsfasen.

Der etableres ikke udluftning fra bassinledningen og denne del af anlægget vil derfor ikke give anledning til lugtgener.

Fra overløbsbygværket i den sydlige del af Kagsåparken sker der overløb af regnvand opspædet med spildevand fra bassinledningen til Kagsåen i gennemsnit 10 gange om året efter anlægget er idriftsat, og når oplandet er vejvandssepareret sker der i gennemsnit overløb 5 gange om året. Overløbsbygværket indrettes og vedligeholdes, så flydende stoffer og andre større partikler bliver tilbageholdt i bygværket og så vidt muligt føres videre til Renseanlæg Damhusåen. Desuden vil der i forbindelse med overløb være stor vandføring i Kagsåen, hvorved der hurtigt vil ske yderligere fortynding og borttransport af spildevandet. Det vurderes derfor, at der ikke opstår lugtgener fra overløbsbygværket ved overløb, men det kan ikke udelukkes, at der kan ophobes mindre mængder materiale, som i tørvejrssituationer kan give anledning til lugtgener. Dette vil blive håndteret gennem den fremtidige plan for drift og vedligehold af Kagsåparken. Det vurderes samlet, at mulige påvirkninger i driftsfasen fra emissioner og lugt vil være ubetydelige.

Til sidst i kap 14 er der præsenteret en tabel (Tabel 14-2) som opsummerer vurderingen. For lugtgener i driftsfasen er det vurderet at der er tale om en påvirkning af lille intensitet, kort varighed og lokal udbredelse. Samlet set blev påvirkningen vurderet som ubetydelig.

Tabel 14-2 Vurdering af overordnede påvirkninger fra luft i anlægs- og driftsfasen.

Mulig påvirkning	Intensitet	Varighed	Udbredelse	Overordnet påvirkning
Anlægsfasen				
Diffuse støvgener	Lille	Kort	Lokal	Lille
Luftemissioner	Ingen/ubetydelig	Kort	Lokal	Ingen/ubetydelig
Driftsfasen				
Diffuse støvgener	Ingen/ubetydelig	-	-	Ingen
Luftemissioner, lugt	Lille	Kort	Lokal	Ubetydelig

Generelt må det forventes at lugtgener langs strømrønden i parken forbedres væsentligt i forhold til situationen i dag, idet udledning af fællesvand til strømrønden fjernes helt indenfor projektområdet.

4.2 Projektændring

Projektet er nu ændret en smule da der nu etableres udluftning fra bassinledningen. Dette gøres for at forhindre at overløbsvand der ledes til bassinledningen under kraftige regnskyl støver op fordi luften i ledningen ikke kan komme ud. Der planlægges seks udluftninger langs ledningen.

Overløb til bassinledningen består primært af regnvand, som er opspædet med spildevand og er dermed væsentligt fortyndet.

Når bassinledningen fyldes, vil den luft der står i det tomme rørbassin blive fortrængt. Etableres der ikke udluftninger vil denne luft forsøge at komme ud hvor det er muligt. Det kan være ved at dæksler på anlægget står og klapper eller løftes af, eller at luften trænger tilbage i de eksisterende kloaksystemer, hvor der aflastes fra. Her må der forventes, at systemet er mere utæt. Er tilløbsledningerne fra de gamle overløbsbygværker til bassinledningen fuldtløbende, kan luften ikke passere denne vej.

Etableres der udluftninger i bassinledningens toppunkter vil der ikke ske overtryk i ledningen, og der vil ikke opstå klappende dæksler. Udluftningen kan også føres derhen i Kagsåparken, hvor det er ønskeligt.

Det er således væsentligt for funktionen af bassinledningen, at der etableres udluftninger enkelte steder på strækningen. Disse kan placeres på hensigtsmæssige placeringer hvor de skjules helt eller delvist.

På bassinledningen etableres desuden spjæld i udvalgte punkter på strækningen. Spjældene har både som funktion at sikre fuld udnyttelse af forsinkelsesvolumen ved regnhændelser og at give mulighed for at spule ledningen for evt. bundfældede partikler efter brug. Novafos drift fører samtidig løbende tilsyn af ledningsanlægget for at sikre funktionen af bassinledningen og samtidig minimere risikoen for slamophobning i ledningen.

4.3 Vurdering af ændringen.

Etablering af udluftninger på bassinledningen vil medføre at luft fra bassinledningen slippes ud Kagsåparken. Det kan medføre lugtgener, hvis der er tale om store luftmængder og høj koncentration af lugtende stoffer/gasser. I daglig drift udenfor perioder med store regnvejrhændelser vil der ikke være overtryk i bassinledningen som medfører at store luftmængder presses ud af ledningen. Af den grund forventes lugtgenerne at være ubetydelige i normalsituationen. Under perioder med kraftig nedbør vil der opstå et overtryk i bassinledningen som presser luft ud af ledningen og op igennem udluftningerne. I de perioder vil der kunne opstå lugtgener omkring udluftningerne. Perioderne forventes at være at kort varighed (timer) hvorefter trykket normaliseres når vandmængderne igen når et normalt niveau. Det forventes at sådanne episoder forekommer i gennemsnit 5 gange om året.

I forhold til referencescenariet hvor opblandet spildevand ledes direkte til Kagsåen oftere end 5 gange om året så vil lugtgenerne fra udluftning af bassinledningerne være mindre, da de forekommer mindre hyppigt og koncentreret omkring udluftningerne fremfor at være spredt langs hele Kagsåen.

Samlet set vil etablering af udluftninger af bassinledningen vurderet til ikke give anledning til en ændring af miljøvurderingen i kap. 14. Vurdering er at der fortsat er tale om en påvirkning af lille intensitet, kort varighed og lokal udbredelse.