

**NOVAFOS**

**HARALDSMINDE  
REGNVANDSBASSIN OG  
OVERSVØMMELSESAREAL**

PROJEKTFORSLAG ANLÆGSBESKRIVELSE

21-06-2019

NOVAFOS

# HARALDSMINDE REGNVANDSBASSIN OG OVERSVØMMELSEAREAL

PROJEKTFORSLAG ANLÆGSBESKRIVELSE

<b>Kunde</b>	NOVAFOS
<b>Rådgiver</b>	Orbicon Linnés Allé 2 2630 Taastrup
<b>Projektnummer</b>	3691900052
<b>Dokument ID</b>	Projektforslag anlægsbeskrivelse
<b>Projektleder</b>	Christine Krag Strømberg
<b>Udført af</b>	Andreas Tronier Hansen, Sara Birkmose,
<b>Kvalitetssikret af</b>	Mads Harder Danielsen
<b>Godkendt af</b>	Christine Strømberg
<b>Udgivet</b>	21-06-2019
<b>Version</b>	0

Projektnummer: 3691900052  
Dokument ID: Projektforslag anlægsbeskrivelse  
Version: 0

# Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Indledning</b>	<b>6</b>
1.1	Formål og baggrund for etablering af regnvandsbassin og oversvømmelsesareal	6
1.2	Introduktion til forslaget	6
1.2.1	Regnvandsbassin	6
1.2.2	Oversvømmelsesareal	8
1.3	Igangværende projektafklaringer	9
1.4	Tidsplan	10
<b>2.</b>	<b>Eksisterende forhold</b>	<b>11</b>
2.1	Lokalisering	11
2.2	Nuværende anvendelse af projektområdet	13
2.3	Geologi	14
2.4	Grundvandsstand	15
2.5	Miljø	15
2.6	Arkæologi	16
2.7	Beskyttede naturtyper	16
2.8	Fredskov	17
2.8.1	Anlægsarbejder i forbindelse med etablering af regnvandsbassin	18
2.8.2	Anlægsarbejder i forbindelse med etablering af dæmning/styring	18
2.8.3	Oversvømmelse af fredskovsareal ved stuvning i oversvømmelsesarealet	19
2.9	Harrestrup Å	19
<b>3.</b>	<b>Hydrauliske forudsætninger</b>	<b>22</b>
3.1	Regnvandsbassin	22
3.1.1	Opland	22
3.1.2	Volumenbehov	23
3.2	Oversvømmelsesareal	24
<b>4.</b>	<b>Anlægsbeskrivelse - afløbsprojekt</b>	<b>24</b>
4.1	Eksisterende ledninger	24
4.2	Anlægsbeskrivelse afløbsprojekt	24
4.3	Tilkobling af opland under Motorring 4	25

4.4	Arbejder i Sydbuen og tilkørselsrampe til Motorring 4	25
4.5	Tilløb til bassin fra opland 1-3	25
4.6	Udløb fra bassin til Harrestrup Å	26
4.7	Sløfning af eksisterende ledninger	26
4.8	Tilbagestuvning i regnvandssystemet	26
<b>5.</b>	<b>Anlægsbeskrivelse - regnvandsbassin</b>	<b>28</b>
5.1	Naturorienteret udformning, jordbearbejdning og beplantning af regnvandsbassin	28
5.2	Opbygning af regnvandsbassin	29
5.3	Opbygning forbassiner	29
5.4	Sikring af passage jf. stiplan – sammentækning ifht forbassin	30
5.5	Sikring af passage jf. stiplan – princip for overløb fra regnvandsbassin til åen	30
5.6	Jordhåndtering	30
<b>6.</b>	<b>Anlægsbeskrivelse - Oversvømmelsesareal</b>	<b>32</b>
6.1	Placering af dæmning/sluse	32
6.2	Udformning af dæmning/sluse	34
6.3	Dræning af oversvømmelsesarealet	36
6.4	Etablering af adgangsvej for drift af slusen	38
6.5	Sikring af passage jf. stiplan – sikring af passage ved ny dæmning/sluse	38
6.6	Påvirkning af eksisterende dræn	38
6.7	Vurdering ift. påvirkning af bebyggelsen	39
<b>7.</b>	<b>Anlægsbeskrivelse - etablering af tiltag for sikring af sommervandføring</b>	<b>40</b>
<b>8.</b>	<b>Konsekvensvurderinger for vandløbet</b>	<b>41</b>
8.1	Konsekvensberegninger vandstand	41
8.2	Beregning af afledning gennem slusen	43
8.3	Konsekvenser for miljøforhold	44
<b>9.</b>	<b>Drift</b>	<b>45</b>
9.1	Regnvandsbassin	45
9.2	Dæmning/sluse	45
9.3	Vandløb	45
9.4	Grønne områder	45
<b>10.</b>	<b>Anlægsoverslag</b>	<b>46</b>
<b>11.</b>	<b>Referencer</b>	<b>47</b>

# Bilagsfortegnelse

## Bilag 1

Situationsplan Haraldsminde regnvandsbassin og oversvømmelsesareal 1:1000 (A0)

## Tegningsoversigt

Tegn. 3P1-01-002\_Projektforslag\_Oversigtskort projekteret og eksist. ledninger

Tegn. 3P1-10-010\_Projektforslag\_Detalje\_Brønde ved Bassin

Tegn. K02\_H1\_EST\_N001\_PF\_Situationsplan Haraldsminde regnvandsbassin og oversvømmelsesareal

Tegn. K02\_H5\_EX\_N001\_PF\_Detalje\_dæmning/sluse

Tegn. K02\_H5\_EX\_N002\_PF\_Detalje\_Forbassiner\_overløbskant og trædæk

Tegn. K02\_H5\_EX\_N003\_PF\_Detalje\_Overløbskant ml. regnvandsbassin og vandløb

## 1. Indledning

I nærværende beskrivelse redegøres for forhold vedrørende projektforslag for regnvandsbassin og oversvømmelsesareal ved Haraldsminde.

Beskrivelsen viderefører arbejdet fra Idéforslag for Haraldsminde Fritidslandskab, udarbejdet i juli 2017 /1/. Idéforslaget dækker over etablering af oversvømmelsesareal, regnvandsbassin samt en række rekreative tiltag i Fritidslandskabet.

Regnvandsbassinet etableres af Novafos, mens oversvømmelsesarealet etableres som en del af Kapacitetsprojektet for Harrestrup Å (jf. Kapacitetsplan 2018 /3/, ID 1.02). De rekreative tiltag beskrevet i idéforslaget udgår i det omfang, de ikke understøtter anlæggets hydrauliske funktion, og dermed ikke kan finansieres af Novafos/Kapacitetsprojektet. Det er i så høj grad som muligt bestræbt, at de hydrauliske funktioner gives en form, så de bidrager til den rekreative kvalitet af området.

Kapacitetsprojektet har overdraget projektlederrollen med etablering af oversvømmelsesarealet til Pernille Sloth, Novafos, for at sikre den størst mulige sammentænkning af behovene i de 2 projekter (regnvandsprojekt/oversvømmelsesareal).

I projektforslaget refereres direkte til idéforslaget. Grundlæggende og uændrede forudsætninger og beskrivelser heri gentages ikke men uddybes og specificeres i det omfang, det vurderes nødvendigt. Projektforslaget indeholder derudover en uddybende anlægsbeskrivelse, uddybende beskrivelser af jordhåndtering, driftsforhold samt anlægsoverslag.

Nærværende projektforslaget med tilhørende bilag anvendes som grundlag til de relevante myndighederansøgninger.

### 1.1 Formål og baggrund for etablering af regnvandsbassin og oversvømmelsesareal

Etablering af regnvandsbassin og oversvømmelsesareal har til formål at klima- og fremtidssikre det eksisterende kloaksystem, herunder at understøtte Kapacitetsprojektets overordnede formål; at sikre at oplandskommunerne kan skybrudssikre og aflede regnvand til Harrestrup Å ad skybrudsveje, og at nærliggende områder til Harrestrup Å-systemet sikres mod skadevoldende oversvømmelser fra åen op til en 100-års hændelse om 30 år (jf. Kapacitetsplan 2018 /3/).

### 1.2 Introduktion til forslaget

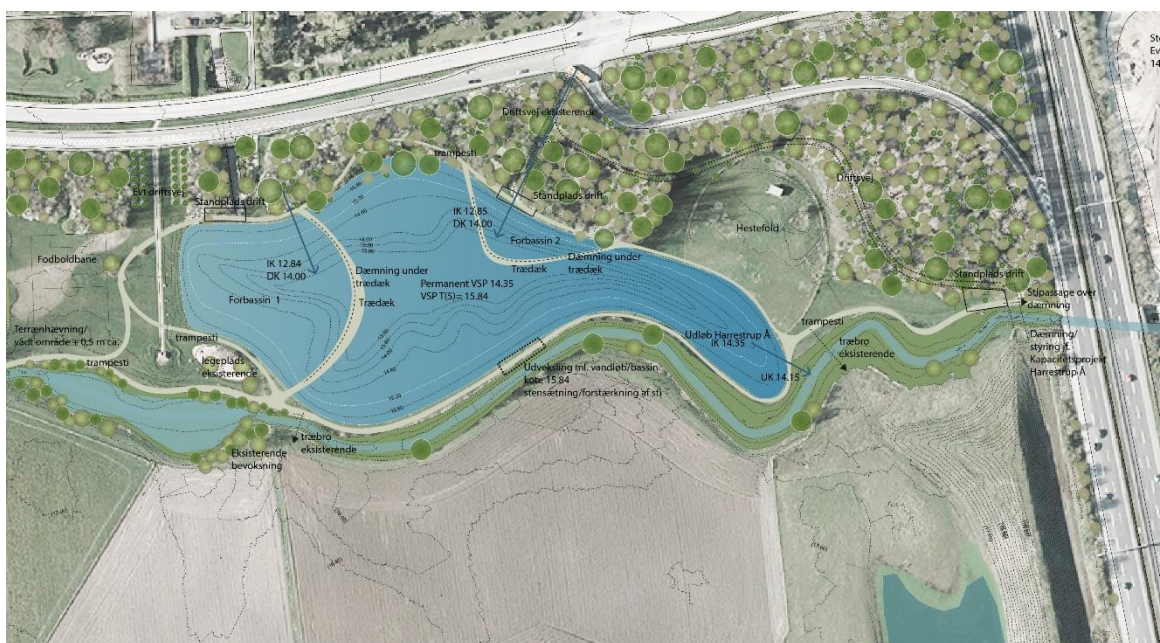
#### 1.2.1 Regnvandsbassin

Regnvandsbassinet udføres som et græsklædt jordbassin med et permanent vådvolumen på ca. 7.900 m<sup>3</sup> og et forsinkelsesvolumen på ca. 21.000 m<sup>3</sup>. Overfladearealet for afgravningen til bassinet er ca. 19.000 m<sup>2</sup>.

På de dybeste steder afgraves til kote 13,00 m DVR 90. Bassinet har ved maksimal udnyttelse, svarende til en 5 års regnhændelse, en vandstandskote i 15,84m DVR90 og dermed opnås en maximalt vanddybde på 2,84 meter. Det permanente vådvolumen (bassinets rensgevolumen) har en vandstandskote på 14,35 m DVR90 og en vanddybde på 1,35 meter, hvor det er dybest. For oversigtskort og vandstande i regnvandsbassinet se Figur 1 og Figur 2.



Figur 1 Regnvandsbassin, permanent vådt volumen. 7.900 m<sup>3</sup>, kote 14,35 m DVR90.



Figur 2 Regnvandsbassin, vandstand ved T(5). 7.900 + 21.000 m<sup>3</sup>, kote 15,84 m DVR90.

Regnvandsbassinet håndterer regnvand fra bebyggelserne nord for Sydbuen (Hedeparken og Magleparken). Oplandet til regnvandsbassinet udgør samlet set 32,2 red. ha. Dertil kommer en mindre tilledning fra eksisterende pumpe (B31P21R) ved Svanesøen, der som en del af nærværende projekt omlægges, så vandet pumpes til den nye brønd ved Magleparken og herfra kan løbe til Haraldsmindebassinet. Oplandet her udgør 0,72 red. ha. og tilledningen sker med 1,08 l/s.

Der etableres to forbassiner inden for afgrænsningen af bassinet, et for hvert af de to indløb fra regnvandssystemet. Forbassinerne etableres ved en overfaldskant/dæmning, placeret under et trædæk.

Over serviceniveau (T= 5) går regnvandsbassinet i overløb til oversvømmelsesarealet/Harrestrup Å (ID 1.02 jf. Kapacitetsprojektet for Harrestrup Å). Udveksling mellem vandløb og regnvandsbassin sker på terræn via en overfaldskant (TK 15,84 m DVR90).

For at udføre regnvandsbassinet skal der foretages en samlet afgravning på 31.000 m<sup>3</sup> jord. Jord fra udgravningen til bassinet forventes genbrugt til opfyldning inden for projektområdet. Der pågår afklaringer vedrørende den præcise anvendelse og placering af jorden jf. afsnit 5.6. Der forventes genindbygget ca. 5.000 m<sup>3</sup> jord på den eksisterende kælkebakke (matr. 15a) til udjævning af overfladen og ca. 11.000 m<sup>3</sup> jord i hundefolden (matr. 2b) i form af en række større og mindre bakker. Resterende overskudsjord forventes at kunne genindbygges på støjvolden (matr. 62), i den nye dæmning for styring af oversvømmelsesarealet og til mindre reguleringer af terrænet omkring regnvandsbassinet. Muld genudlægges på arealerne efter afrømning og genindbygning af overskudsjord. Mulden genudlægges i en tykkelse af 10- 20 cm. Beplantning på arealer omkring bassinet og arealer, hvor der er genindbygget jord, reetableres svarende til nuværende forhold. Evt. rydning af fredskov genplantes 1:1.

### 1.2.2 Oversvømmelsesareal

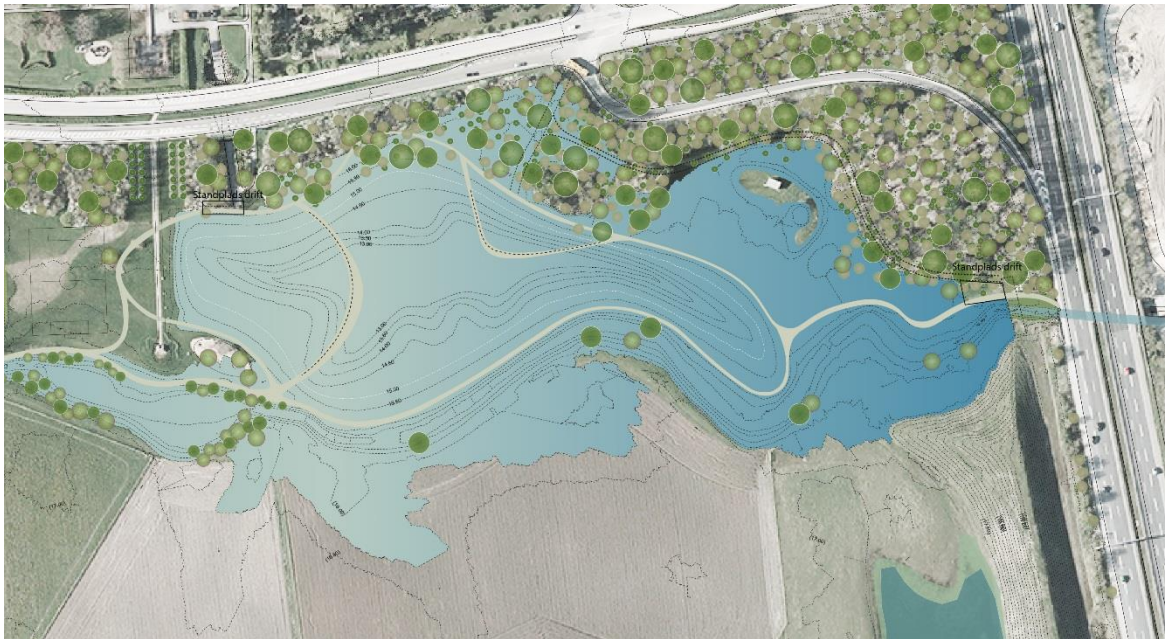
Oversvømmelsesarealet etableres ved at der anlægges en dæmning med en sluse i vandløbet. Slusen sikrer, at vandet stuver op og tilbageholdes i oversvømmelsesarealet, når portene lukkes. Dæmningen/slusen etableres umiddelbart opstrøms motorvejen i forbindelse med den eksisterende støjvold langs motorvejen. Se tegn K02\_H5\_EX\_N001\_PF

Der udarbejdes en fælles styringsstrategi for alle delprojekterne, som indgår i Kapacitetsprojektet, i forhold til hvornår sluserne skal lukkes helt eller delvist for tilbageholdelse af vand, samt for hvornår de igen skal åbnes. Ved åbning af slusen skal dette ske gradvis for at sikre mod, at der fremkommer en bølge ned gennem vandløbet med resulterende erosionsskader og bortskyldning af fauna.

Ved tøming af oversvømmelsesarealerne tages der udgangspunkt i vandløbets kapacitet, og slusen åbnes svarende til, at der kan afledes 735 l/s = 1,5 l/sek/ total ha opland til vandløbet. Ved fuld udnyttelse af oversvømmelsesarealet og en afledning via slusen på 1,5 l/sek/ total ha opland tømmes oversvømmelsesarealet i løbet af 2,5 døgn. Dertil forventes det, at der maksimalt bliver tale om at holde sluserne lukket i ½-1 døgn under selve regnhændelsen.

Ved fuld udnyttelse af oversvømmelsesarealet magasineres 30.000 m<sup>3</sup> vand med en maksimal vandstandskote på 16,25 m DVR90 og en vanddybde på op til 3,25 m ved regnvandsbassinet. Oversvømmelsen vil til denne kote brede sig over et areal på 57.000 m<sup>2</sup>. Af disse er udgør regnvandsbassinets overflade 19.000 m<sup>2</sup>, og ca. 6.500 m<sup>2</sup> af fredskoven beliggende nord for regnvandsbassinet, som vil blive oversvømmet. Stuvning af vand til oversvømmelsesarealet vil som udgangspunkt forekomme ved regnhændelser mellem T5 og T100. Oversvømmelserne vil være temporære og udbredelsen variere afhængig af regnhændelse. Hyppigheden for oversvømmelse af fredskovarealer vil statistisk være én gang hvert 5 år, hvor der vil begynde at forekomme vand på terræn inden for afgrænsningen af fredskovsarealet. Figur 3 viser udbredelsen af oversvømmelsen til kote 16,25 m DVR90 svarende til fuld udnyttelse af oversvømmelsesarealet.





Figur 3 – Oversvømmelsesareal, Vandstand ved maksimal udnyttelse. Kote 16,25 m DVR90, 30.000 m<sup>3</sup> (+ 7.900 og 21.000 m<sup>3</sup> i regnvandsbassinet).

Som udgangspunkt foretages ikke terrænændringer i forbindelse med etablering af oversvømmelsesarealet. Terrænet nord for vandløbet terrænreguleres jf. beskrivelse for regnvandsbassin. Dertil kommer en mindre terrænhævning omkring udposningen på vandløbet (omkring vandløbsst. 650), hvor der er et lavpunkt på brinken, der reguleres op med ca. en halv meter. Brinken hæves for at sikre at udvekslingen af vand til oversvømmelsesarealet først forekommer ved kote 15,84, m DVR90 og for at sikre mod opsumpning af det lavtliggende område.

På baggrund af kommunes oplysning om et muligt byudviklingsområde i projektområdets nordvestlige hjørne (Hold-An Vej/Sydbuen) er området sikret friholdt for oversvømmelser. Det anbefales, at der i forbindelse med planlægningen af byudviklingsområdet ses på mulighederne for at lede overfladevand til regnvandsbassinet via løsninger i terræn, som herved kunne skabe sammenhæng til Haraldsminde.

### 1.3 Igangværende projektafklaringer

Der pågår på nuværende tidspunkt afklaringer vedrørende nedenstående forhold, som medfører at projektforslaget ikke er endeligt færdigbebejdet.

Ift. tilledning af vand fra den eksisterende pumpestation under Motorring 4 (opland Sydbuen), mangles det at fastlægge hvor den nye pumpestation skal placeres. Novafos og Vejdirektoratet har pt. dialog om dette.

Der pågår en endelig afklaring vedrørende mulighederne for genindbygning af jord fra regnvandsbassinet i nærområdet. Afklaringerne vedrører, i hvilket omfang det vurderes muligt at indbygge jord i den eksisterende støjvold på både øst og vestsiden af Motorring 4, samt hvorvidt der ønskes bakker i hundefolden. Muligheder for genindbygning har stor indvirkning på størrelsen

af projektområdet og behovet for myndighedsansøgninger. Endvidere har det betydning for anlægsøkonomi og fastlæggelse af hvilke forhold fra Ideprojektet, kommunen evt. kan få udført på baggrund af betaling for jordmodtagelse. Derfor er anlægsoverslaget endnu ikke medtaget i projektforslaget.

Der udestår forhold omkring driftselementerne, og hvem der varetager disse. Novafos, kapacitetsprojektet og kommunen skal indgå en aftale omkring driften. Der afholdes møde mellem Ballerup Kommune, Novafos og Kapacitetsprojektet d. 28.06.2019, hvorefter afsnittet omkring drift opdateres.

#### **1.4 Tidsplan**

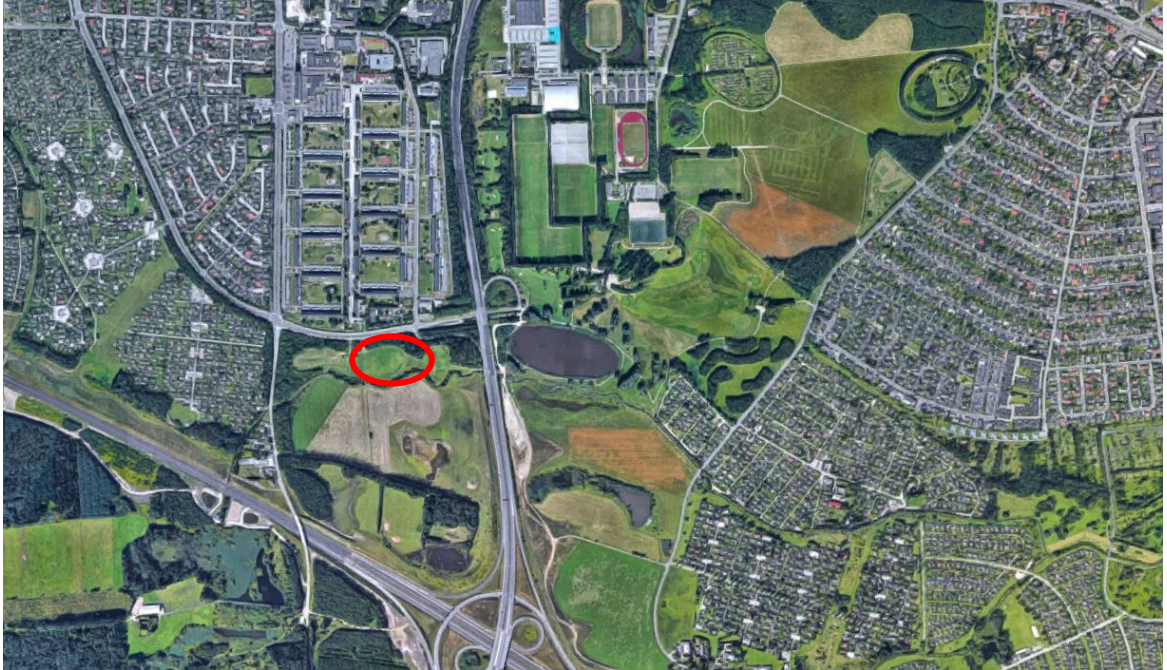
Myndighedsansøgningerne forventes fremsendt i begyndelsen af juni ud fra et ønske om at myndighedsbehandlingen inklusiv høringsperioder kan afsluttes i begyndelsen af september. Det forventes, at den endelige projektering igangsættes sideløbende med myndighedsbehandlingen, således at projektet forventes at kunne sendes i udbud oktober med anlægsstart i november 2019.

Myndighedsansøgningerne og konsekvensvurderingerne i forhold til disse ansøgninger er angivet i et særskilt dokument.

## 2. Eksisterende forhold

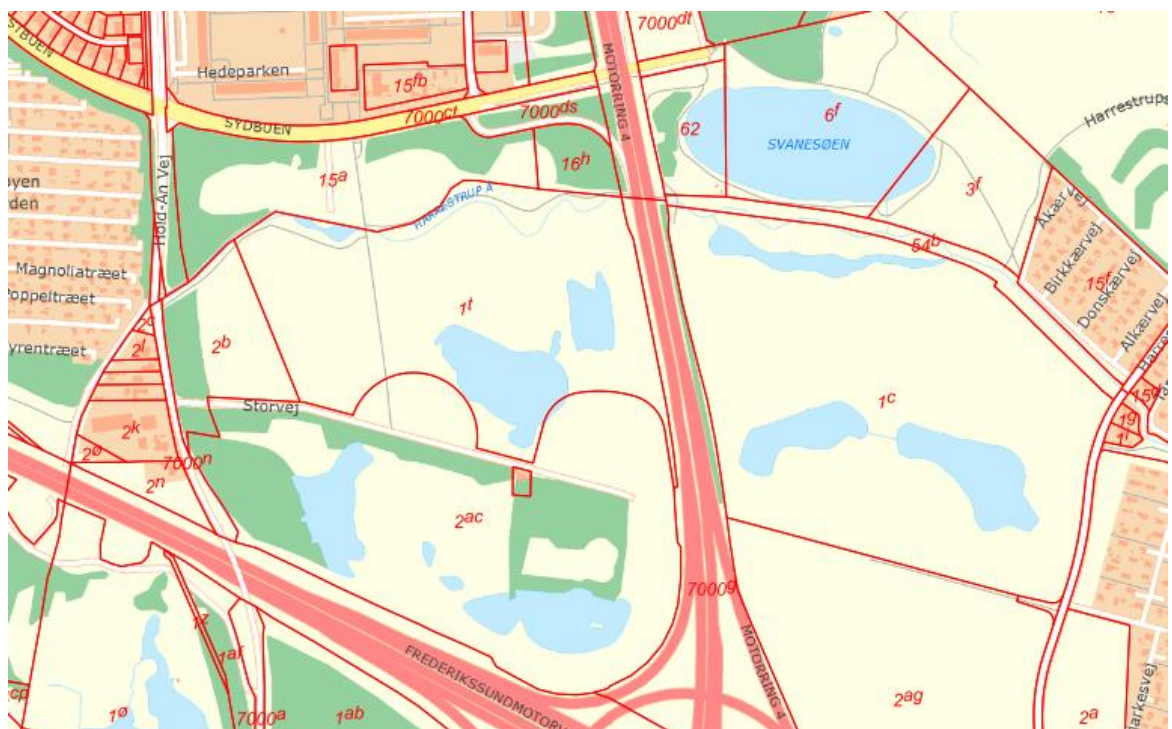
### 2.1 Lokalisering

Projektområdet er beliggende syd for Sydbuen, mellem Hold-an vej og Motorring 4, i Ballerup Kommune. Se Figur 4.



Figur 4: Oversigtskort lokalisering af regnvandsbassin Haraldsminde (Placering af regnvandsbassin markeret med rød cirkel)

På Figur 5 nedenfor er angivet de matrikulære grænser omkring projektområdet.



Figur 5. Matrikelkort

Etablering af regnvandsbassinet og oversvømmelsesareal, herunder genindbygning af afgravet jord, vil vedrøre nedenstående matrikler:

Etableringen af regnvandsbassinet vedrører matrikler:

Matr. 15a Ballerup By, Pederstrup - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i byzone

Matr. 1t Harrestrup By, Herstedøster - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i byzone

Genindbygning af jord vedrører matrikler: (skal tilrettes når endelige afklaring om hvor der skal indbygges):

Matr. 15a Ballerup By, Pederstrup - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i byzone

Matr. 16h Ballerup By, Pederstrup - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i byzone

Matr. 62 Skovlunde By, Skovlunde - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i landzone

Matr. 2b Harrestrup By, Herstedøster - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i landzone

Matr. 1t Harrestrup By, Herstedøster - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i landzone

Etablering af oversvømmelsesarealet vedrører matrikler:

Matr. 15a Ballerup By, Pederstrup - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i byzone

Matr. 16h Ballerup By, Pederstrup - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i byzone

Matr. 1t Harrestrup By, Herstedøster - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i landzone

Etablering af sluse og dobbeltprofil i Harrestrup Å:

Matr. 16h Ballerup By, Pederstrup - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i byzone

Matr. 1t Harrestrup By, Herstedøster - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i landzone

Matr. 15a Ballerup By, Pederstrup - ejes af Ballerup Kommune, beliggende i byzone

## 2.2 Nuværende anvendelse af projektområdet

Området fremstår i dag som et å-landskab med vekslende åbne og lukkede rum. På Figur 6 er angivet områdets anvendelser i dag.



Figur 6: Områdeanvendelse Haraldsminde (eksisterende anvendelser)

Overordnet er området inddelt i 3 områder: området nord for åen, området mellem åen og Storvej og området syd for Storvej.

Det nordligste område består af en kælkebakke, fodboldbaner og en hestefold. Der er ligeledes et mindre træningsareal og få stier, der forbinder området med Hede- og Magleparken nord for og ned til åen. Hovedgrebet for formgivningen af aktivitetsområderne (fodboldbaner og hestefold) er ellipser som man også møder ved svanesøen, Skovlunde Kirkegård og kolonihaverne ved Markbækstien. Området er mod nord omkranset af tæt bevoksning, kun brudt af stierne ind til området.

Området mellem åen og Storvej er et kulturlandskab med dyrkede marker og et engareal i den østligste del. Der er i dag en trampesti mellem markerne, der forbinder det nordlige område med det sydligste. Mod øst ligger en landskabeligt integreret støjvold og en sneleghøj, som er en landskabelig kunstinstallation.

I den sydligste del er landskabet mere naturpræget. Det består af vådområder, skovbeplantninger og en støjvold mod syd langs Frederikssundsmotorvejen. Enkelte styrede strukturer går igen fra området nord for Storvej, dette ses i de lige linjer i beplantningen.

De tre områder er kendetegnet ved at fremstå som store grønne flader med omgivende randbeplantning mod vest og nord, mens støjvolden former rammerne om områderne mod øst og syd. Sammenhængen mellem områderne er i dag ikke tydelig, idet en tæt bevoksning af træer og buske virker som visuelle barrierer.

Haraldsminde anvendes i dag til forskelligartede aktiviteter, lige fra træning og hundeluftning til gåture i landskabet. Nord for Harrestrup Å er der velplejede stier i slået græs og tydelige afgrænsninger til de forskellige aktiviteter, mens der syd for åen eksisterer et mere selvplejet udtryk afbrudt af markerne, hvor planterne står snorlige og det nyanlagte vådområde ved støjvolden i øst bærer præg af det åbne landskab og vidderne.

Syd for Storvej lukker området sig om sig selv med høj bevoksning og tæt underskov. Køer græsser i engområdet, og de våde områder er store. Roen forstyrres en anelse af motorvejens summen.

Aksen fra boligområdet ender i et udkigspunkt, hvor det direkte kig mod nord ned ad akse er umuliggjort af høje træer. Ved kig mod syd rejser sneglehøjen sig til venstre og hundegården med den bagvedliggende skov er tydelig til højre.

## 2.3 Geologi

I 2017 har Geosyd udført tre geotekniske borer inden for projektområdet /2/. De geotekniske undersøgelser blev udført som en del af ideforslaget /1/ og skulle give et billede af de geologiske forhold på området samt danne baggrund for en vurdering af jordens egnethed for genindbygning. Placeringen af borerne fremgår af Figur 7.

Boringerne viser at de øverste 0,5-0,7 m består af fyldjord. Fyldjorden udgøres øverst af mørkebrunt sandet/leret muld. Herunder er der observeret ca. 0,2 m lerfyld.

De intakte aflejringer består henholdsvis af:

- ler underlejret af moræneler i boring B1
- sand og ler underlejret af moræneler i boring B2
- moræneler i boring B3.



Figur 7 Borningsplaceringer – geoteknik.

Grundet et højt vandindhold på 11-15 % blev det i idéforslaget konkluderet at jorden ikke egner sig til genindbygning i anlæg, hvor der stilles særlige krav til komprimering. Det vurderes dog, at det kan indbygges i støjvolde, bakker og lignende. Udlægning skal eventuelt foregå i tynde lag, som løbende komprimeres.

Ud fra de geotekniske undersøgelser er der intet, der tyder på, at der er sket større jordarbejder inden for projektområdet. Harrestrup Å er dog genslynget til dens oprindelige løb, og der må i den forbindelse være sket gravearbejder i den sydlige del af arealet, hvor matrikelskellet stadig ligger.

## 2.4 Grundvandsstand

Jf. geoteknisk rapport /2/ er grundvandsstand pejlet i boring B2 og boring B3 d. 20. juni 2017 – to uger efter borearbejdets afslutning – det målte grundvandsspejl forventes at være af sekundær karakter og være stabilt på pejletidspunktet.

Det vurderes, at grundvandsstanden pba. årstidsvariationen og nedbørsforhold grundet jordens sammensætning vil variere betydeligt.

B2 pejlet til 3,25 m.u.t. (= kote 12,50 m)

B3 pejlet til 1,25 m.u.t (= kote 13,75 m)

## 2.5 Miljø

Nedenstående er en gennemgang af historikken for området og de udførte geotekniske undersøgelser.

Matriklerne 15a og 16h ligger i et områdeklassificeret område. Matriklerne 62, 1t og 2b ligger udenfor områdeklassificeringen. Der er ingen arealer i umiddelbar nærhed af projektområdet, der er kortlagt som forurenede eller muligt forurenede.

Projektområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser og inden for indvindingsopland for almen vandforsyning.

Miljøportalen.dk er benyttet til at vurdere, hvilke aktiviteter der er og har foregået, hvor regnvandsbassinet ønskes placeret. De to historiske kort samt luftfoto fra 1945 og 1954 viser, at der har ligget ubebyggede landbrugsarealer frem til efter 1954. Det næste luftfoto på Miljøportalen er fra 1995. Her er arealet stadig ubebygget, kun matriklerne 1t og 2b benyttes stadig til landbrugsareal. På fotoet fra 1995 minder området meget om området som det fremstår i dag.

Luftfoto fra 1999 frem til 2018 er gennemgået. Der er etableret søer på den sydøstlige del af matr.nr. 1t samt en støjvold på matr.nr. 1t mod øst ud mod Motorring 4, men der er ikke sket større forandringer på matr.nr. 15a, hvor regnvandsbassinet ønskes etableret.

Ved gennemgang af byggesagen på public.filarkiv.dk er Sydbuen 1A, matr.nr. 15a og 16h gennemgået. Der er kun oplysninger om ejendomsstamkort. Der er ingen oplysning om aktiviteter på matriklerne.

På baggrund af gennemgangen af byggesagen, de historiske kort samt luftfoto gennem tiderne, vurderer Orbicon, at der med meget stor sandsynlighed ikke har foregået aktiviteter, der potentielt kan have forurennet jorden på arealet for det planlagte regnvandsbassin.

## **2.6 Arkæologi**

Som en del af forprojektet tages kontakt til Kroppedal museum med henblik på at få en vurdering af risikoen for at støde på fortidsminder i forbindelse med anlægs- og gravearbejder på projektområdet. I så fald det fra museets side vurderes, at der er risiko for tilstedeværelse af væsentlige fortidsminder, tilrådes det, at der foretages en arkæologisk forundersøgelse for at undgå anlægsstop og ekstra omkostninger i forbindelse med anlægsarbejdet. Forundersøgelserne anbefales, i så fald der vurderes behov, at foregå sideløbende med projekteringen i sensommeren 2019.

## **2.7 Beskyttede naturtyper**

Af Figur 9 fremgår en angivelse af de beskyttede naturtyper i projektområdet.

I selve projektområdet påvirkes Harrestrup Å som er beskyttet vandløb, udposningen på åen omkring st. 700, der er beskyttet sø, samt fredsskoven som er beliggende mellem åen og Sydbuen.

Bemærk at udposningen på Harrestrup Å omkring station 700, har skiftet status siden udarbejdelsen af Ideprojektet i 2017 og nu er angivet som en beskyttet sø.





Figur 8 Beskyttede naturtyper

Syd for Harrestrup Å og uden for projektområdet ligger der to beskyttede søer, hvoraf der ved den ene ligeledes er et beskyttet engområde. Som det fremgår af Figur 3 er disse to søer beliggende således at der selv ved opstuvning af vand på terræn til kote 16,25 m DVR90 ikke forekommer tilførsel af vand fra oversvømmelsesområdet til søerne.

Svanesøen som er en beskyttet sø, er beliggende på østsiden af motorring 4, men da søen har en søbeskyttelseslinje på 300 meter fra søen, kommer denne beskyttelseslinje lige til at strejfe hvor slusen planlægges placeret.

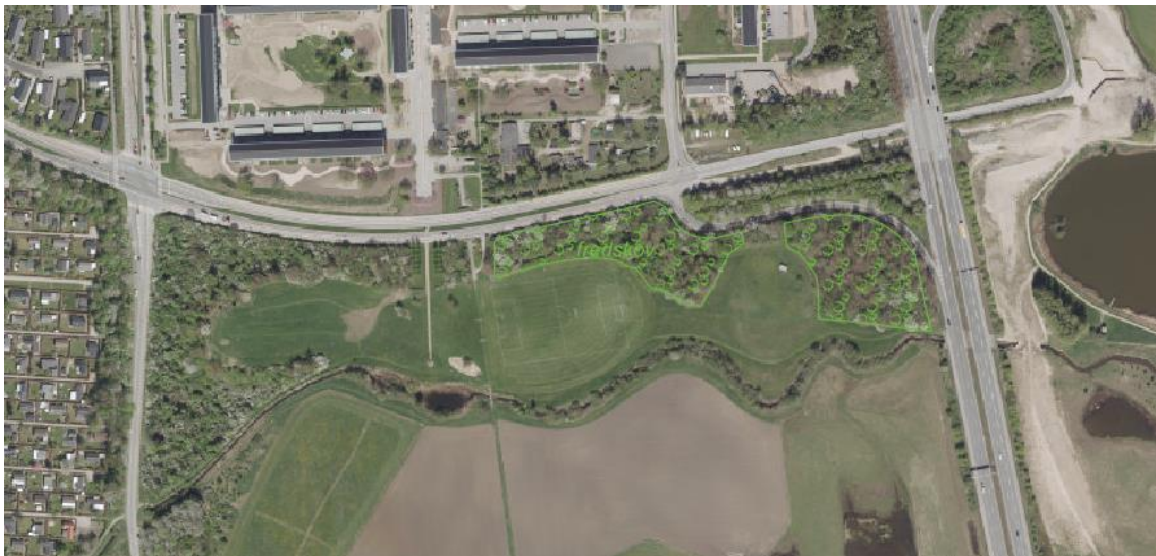
I forbindelse med projektet er det et ønske at genanvende så meget af den opgravet jord som muligt og på nuværende tidspunkt pågår dialog med Ballerup kommune, Grønt Råd samt DN omkring hvor det kunne give værdi og kan accepteres at der udlægges jord.

## 2.8 Fredskov

Der er inden for projektområdet to områder med fredskovspligt jf. skovloven - matr. 16h og 15a. Matriklerne markeret med lysegrøn på nedenstående kort (Figur 9). I idéforslaget lægges op til at fredskov kan udtyndes og indtænkes i planlægningen af området. Skoven fremstår i dag tæt og ufremkommelig, hvor der ikke er etableret stier. I dette projektforslag er udtyndningen ikke medtaget, da dette ikke er nødvendigt ud fra de kommende hydrauliske funktioner af området og derfor er et arbejde kommunen evt. på udføre efterfølgende.

Anlægsmæssigt berøres fredskovsarealerne i mindre grad af projektet. Regnvandsbassinet etableres i randen af fredskoven mens anlæggelsen af oversvømmelsesarealet medfører etablering af dæmning/sluse, som anlægsmæssigt vil berøre et mindre område af fredskoven. Oversvømmelsesarealet vil desuden resultere i periodiske oversvømmelser af fredskovsarealet.

Som en del af forprojektet ansøges Miljøstyrelsen om tilladelse efter skovloven. Det endelige projekt tilrettes på baggrund af eventuelle krav i tilladelsen.



Figur 9 Afgrænsning af fredskov

Ved eventuelle rydninger i fredsskoven forslås det at træstammerne søges indtænkt i det fremtidige landskabsdesign, således at stammer benyttes som siddelementer, balancebomme mv. eller blot udlægges i den resterende skovbund således at de kan understøtte en øget biodiversitet. Dødt træ kan fungere som levested for svampe og insekter, som lever af at nedbryde det døde træ. Svampene er mad for insekterne, som igen er mad for fugle, så hele fødekæden får gavn af træet.

### 2.8.1 Anlægsarbejder i forbindelse med etablering af regnvandsbassin

I forbindelse med anlæggelse af regnvandsbassinnet vil der forekomme mindre anlægsarbejder i randen af fredskovsarealet. Regnvandsbassinnet er placeret, så afgravninger sker uden for skovarealet. Dog kan der i forbindelse med anlægsarbejdet være behov for inddragelse af en mindre del af arealet for at sikre adgang for maskinel.

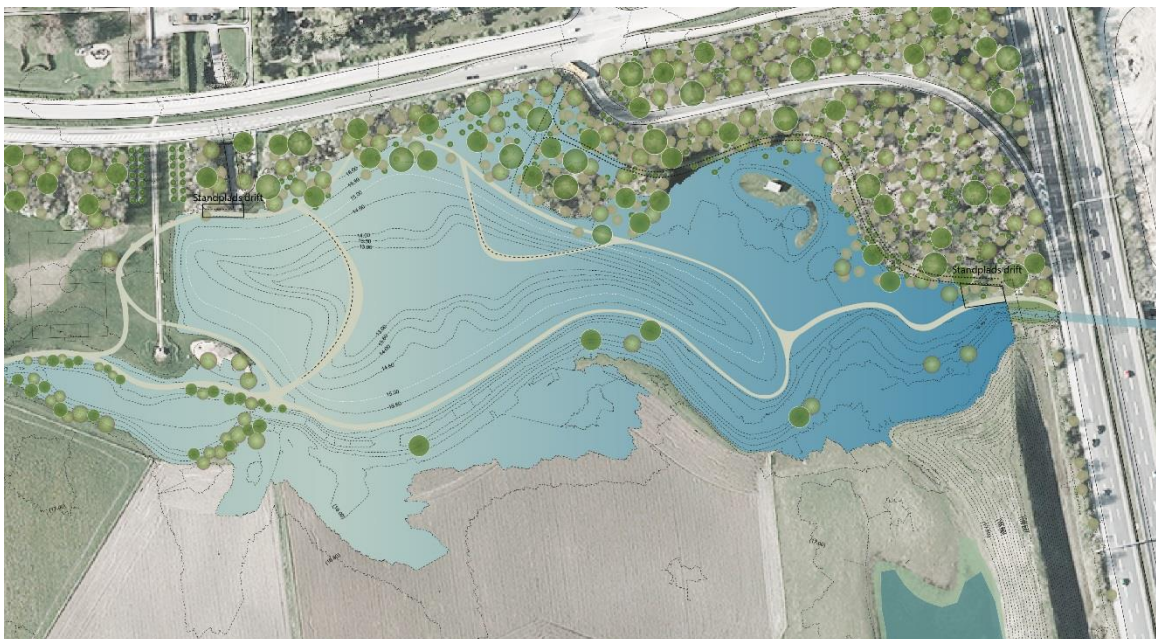
Omlægning af ledninger og etablering af udløb til regnvandsbassinnet vil resultere i at der indenfor fredskovsarealet skal sløjfes eksisterende ledninger langs Sydbyen. Etablering af ny ledning og udløb fra Magleparken er projekteret med trace, der følger den eksisterende driftsvej gennem skoven. Ledningsgrav vil forventeligt kunne etableres i vejen, så skoven ikke berøres.

### 2.8.2 Anlægsarbejder i forbindelse med etablering af dæmning/styring

Til anlæggelse af dæmning/styring afgraves et mindre areal ved brinken af vandløbet for etablering af sidevange og overfaldskant til kote 16,25 m DVR90. Dette nødvendiggør afgravning af ca 50-100 m<sup>2</sup> af fredskovsarealet for etablering af byggegrube og fremtidig drift af styringen. Desuden etableres driftvej for adgang til dæmningen/styringen under skybrud. Driftvejen anlægges i randen af fredskoven, hvor terrænet er højere end 16,25 m DVR90, så det sikres at driftvejen er farbar under skybrud – det forventes at rydningen for etablering af driftsvejen kan begrænses svarende til et bælte på 2-3 meter. Endelig placering skal fastlægges så der i så høj grad som muligt laves en linjeføring der går udenom eksisterende træer, og begrænses til eventuel rydning af underskov.

### 2.8.3 Oversvømmelse af fredskovsareal ved stuvning i oversvømmelsesarealet

Etableringen af oversvømmelsesarealet vil i perioder resultere i oversvømmelser af den del af fredskovsarealet, der ligger lavere end kote 16,25 m DVR90, se Figur 10. Det berørte areal udgør omkring 6.500 m<sup>2</sup>. Oversvømmelserne vil forekomme sjældent – og kun i kortere perioder. Hyppighed og tømmetid vil jf. afsnit 1.2.2 afhænge af den overordnede styringsstrategi for Kapacitetsprojektet.



Figur 10 – Oversvømmelsesareal, udbredelse af oversvømmelse ved maksimal vandsstand kote 16,25 m DVR90.

## 2.9 Harrestrup Å

For projektstrækningen af Harrestrup Å gælder vandløbsregulativ fra februar 2000 udarbejdet af Albertslund, Ballerup, Herlev og Glostrup kommune.

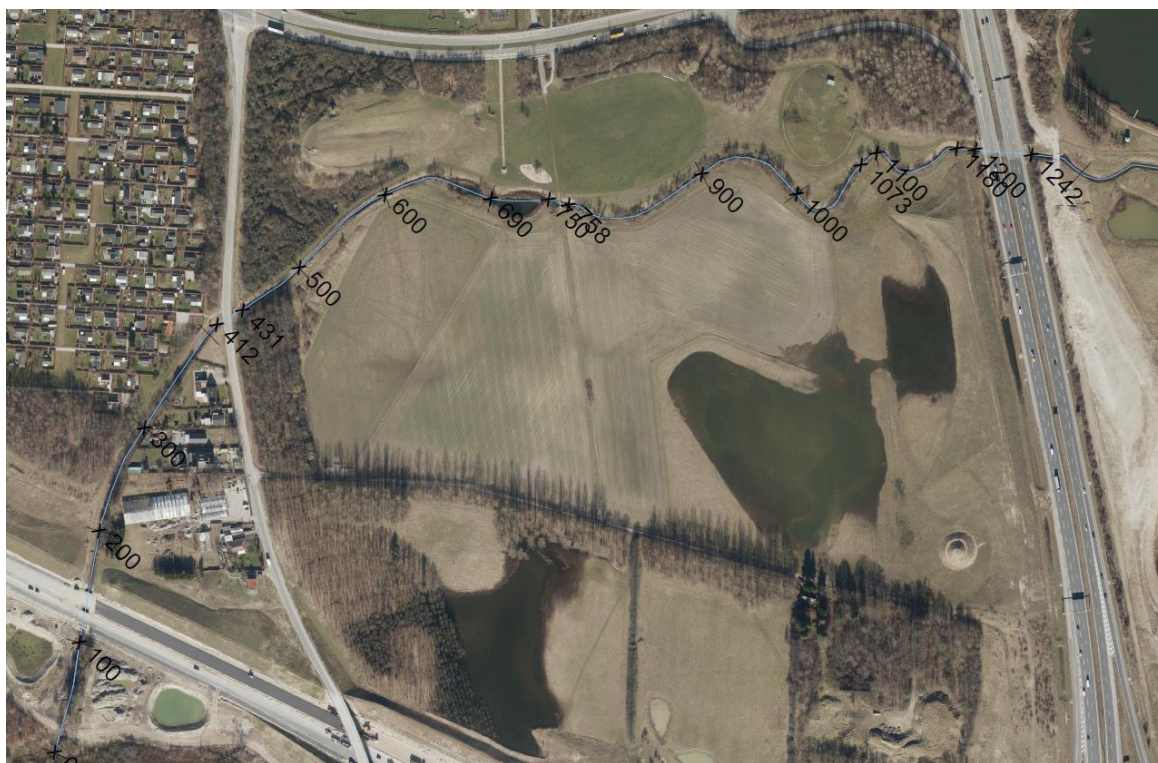
Koterne i det gældende regulativ er angivet i DNN, mens koter angivet ift. projektforslaget angives i DVR 90. Derfor er der foretaget en konvertering af koterne fra regulativet således at der forekommer ensarted.

Ved en konvertering til DVR90, er koterne sænkes 0,066 m i forhold til det angivet i regulativet. I nedenstående dimensionskema er koterne angivet både ved DNN og DVR90

I Tabel 1 herunder angives dimensionskema fra station 0 ved vandløbsbegyndelse i Harrestrup Mose til station 1200 hvor vandløbet har indløb under Motorring 4. Vandløbet har nærmeste intet fald på strækningen. Figur 11 angiver de anvendte stationeringer langs vandløbet.

Bemærk at underføringen under Vejdirektoratets servicevej (st. 12-24), underføring under Frederikssundmotorvejen (st. 109-140) og udposningen på vandløbet (st. 690-750) ikke er angivet i regulativet. De to underføringer er indsat i nedenstående dimensionskema ud fra den

opmåling Niras har udført for Ballerup kommune i april 2018 /6/, mens udposningen på vandløbet er indsat på baggrund af terrænmodellen.



Figur 11: Stationeringer langs vandløbsstrækningen ved Haraldsminde.

Tabel 1: Dimensioneringsskema. Jf vandløbsregulativ feb. 2000.

Station (m)	Bundkote (cm) DNN/DVR90	Bundbredde (m)	Fald o/oo	Anlæg	Kommentar
0	1425/1418	X	X	X	
		0,95		1	
144,62					Overkørsel, rørledning, bundkote 1419/1412
12-24					Rør under service vej til VD nye regnvandsbassiner fra frederikssundsmotorvejen. Opmålt bundkote indløb 1389 rørdiameter Ø180
109-140					Underføring under Frederikssundsmotorvejen. Opmålt bundkote indløb 1433 udløb 1445. bundbredde ca. 1 meter
412,5	1409/1402				

412,52	1409/1402	X	X	X	Rør indløb Ø120
		Ø 120			Hold-an vej
431,5	1408/1401	X	X	X	Rør udløb Ø120
		0,95		1	
650	1400/1393				
690		X			Udposning på vandløbet påbegyndes. Ikke anført i regulativet
		12			Udposningen er 12 meter på sit bredeste sted.
750		X			Udposning på vandløbet afsluttes.
756,72	1396/1389				Indløb bro
					Træ gangbro
758,25	1396/1389				Udløb bro
900	1390/1383				
		0,95			
1073,12	1383/1376				Indløb bro
					Træ gangbro
1075,12	1383/1376				Udløb bro
1200,03	1378/1371				Indløb bro
					Vejbro for Motorring 4

### 3. Hydrauliske forudsætninger

#### 3.1 Regnvandsbassin

Der er i indpasning og dimensionering af regnvandsbassinet taget udgangspunkt i forudsætninger opstillet i idéforslaget. De enkelte punkter er uddybet i anlægsbeskrivelsen.

- Opstuvning i bassinet må ikke påvirke servicemålet i oplandet. Vandspejlet i det fyldte bassin må altså ikke føre til tilbagestuvninger i kloakken på en måde, så der sker opstuvning over terræn. (se afsnit 4.8)
- Bassinet skal tømmes til niveauet for det permanente vandspejl ved afstrømning ved gravitation. (Se afsnit 4.6)
- Det nødvendige opstuvningsvolumen skal etableres, uden at der sker overløb til åen ved regnhændelser inden for servicemålet (T5). (se afsnit 5.2 og 5.5)

Forudsætningerne har været styrende for fastlæggelsen af de nødvendige vandspejls- og overløbskoter i bassinet, og dermed også indpasningen af bassinet i terrænet. Projektforslaget har ikke vist behov for ændringer i opbygningen og i den tidligere udførte dimensionering af bassinet.

De anlægstekniske løsninger for etablering af tilløb og udløb samt flytning af vand fra Svanesøen er nærmere beskrevet i afsnit 4.2.

##### 3.1.1 Opland

Regnvandsbassinet skal sikre rensning og forsinkelse af overfladevand fra de separatkloakerede oplande nord for Sydbuen op til en 5 års gentagelelsesperiode. På Figur 12 er de to oplande (Hedeparken og Magleparken) vist.

Dertil kommer det opland som fremadrettet flyttes fra Svanesøen til Haraldsmindebassinet, svarende til et oplandsareal på 0,72 red. ha.

Tabel 2 viser oplandsarealer og udløbskoter for de enkelte oplande.



Figur 12: Det samlede opland til det nye regnvandsbassin omfatter oplandene Hedeparken (Areal = 75,7 ha / 28,4 ha red) og Magleparken: (Areal = 11,3 ha / 3,8 ha red)

Table 2: Overview of catchments to the rainwater basin

		Areal [ha]	Red. areal [ha]		Udløbskote bassin**
Opland 1	Hedeparken	75,7	28,4		IK 12,84/DK 14,00
Opland 2	Magleparken	11,3	3,8		IK 12,84/DK 14,00
Opland 3	Sydbuen	0,72	0,72	1,08 l/s	IK 12,84/DK 14,00
Samlet		87,72	32,9		

\*\*\*) Udløbskoter jf. ledningsprojekt – se afsnit 4.5. Opland 2 og 3 tilledes bassinet via samme udledningspunkt.

### 3.1.2 Volumenbehov

#### Forsinkelsesvolumen

Klima- og sikkerhedsfaktorer anvendt i dimensioneringsberegningerne er baseret på krav i Ballerup Kommunes Spildevandsplan /5/ jf. idéforslaget afsnit 3.5.1.2. Der anvendes ikke sikkerhedsfaktor for modelusikkerhed ved dimensionering af bassiner.

Usikkerhed	Sikkerhedsfaktor
Model/data	1,2
Fortætning	1,1
Klimaforandring	1,25 ved gentagelsesperiode på 5 år 1,3 ved gentagelsesperiode på 10 år

Der er i dimensioneringen af regnvandsbassinet anvendt fortætnings- og klimafaktor på hhv. 1,1 og 1,25. Afløbstal fra regnvandsbassinet er fastlagt til 1,5 l/s/red.ha. jf. ramme i Kapacitetsprojektet /3/. Dette svarer til en total afledning på 49 l/s for det samlede opland til regnvandsbassinet.

Beregninger i MikeUrban (LTS beregning) udført som del af idéforslaget fastlægger det nødvendige bassinvolumen til en 5 års gentagelsesperiode, baseret på de beskrevne oplande og dimensioneringsforudsætninger til 21.000 m<sup>3</sup>.

#### Rensekapacitet

Rensevolumen i regnvandsbassinet er fastlagt på baggrund af BAT, som beskrevet på separatvand.dk. For sikring af tilstrækkelig rensning og bundfældning etableres et permanent vådt volumen på ca. 7.900 m<sup>3</sup> svarende til 200 m<sup>3</sup> pr red. ha opland. Det våde volumen får et overfladeareal på ca. 6.500 m<sup>2</sup> og en dybde på 1,35 meter, hvor det er dybest. Jf. BAT anbefales en dybde på 1-1,5 meter.

For hvert af de to udledningspunkter etableres et forbassin. Forbassinernes volumen udgør tilsammen 10 % af det samlede rensesvolumen. Forbassin 1 har, baseret på størrelsen af det tilknyttede opland 1 et volumen på 680 m<sup>3</sup>, mens forbassin 2 skal etableres med et volumen på 110 m<sup>3</sup> baseret på størrelsen af opland 2 og 3.

Tabel 3: Oversigt over volumenbehov for rensning og forsinkelse.

	Forudsætning	Volumen	Vandspejlsniveau
<b>Rensevolumen</b> (vådt volumen)	BAT (jf. <a href="http://www.separatvand.dk">www.separatvand.dk</a> ) Dybde max. 1,5 meter	7.900 m <sup>3</sup>	VSP 14.35
Heraf:			
Forbassin 1	10 % af det samlede rensesvolumen pba oplandsstørrelse (opland 1)	680 m <sup>3</sup>	VSP 14.35
Forbassin 2	10 % af det samlede rensesvolumen pba oplandsstørrelse (opland 2 og 3)	110 m <sup>3</sup>	VSP 14.35
<b>Forsinkelse:</b>			
Forsinkelsesvolumen	T(5) jf. idéforslag. Beregnet som LTS beregning i MikeUrban	21.000 m <sup>3</sup>	VSP 15.84

### 3.2 Oversvømmelsesareal

Etablering af et oversvømmelses areal/volumen ved Haraldsminde indgår i Kapacitetsplanen 2018 projektløsningskatalog med et samlet forsinkelsesvolumen på 30.000 m<sup>3</sup>, ved en vandspejlskote i 16,25 m DVR 90.

Tabel 4: Oversigt over volumenbehov for forsinkelse.

	Forudsætning	Volumen	Vandspejlsniveau
Oversvømmelsesareal*	T(100) jf. Kapacitetsplan 2018 (ID 1.02)	30.000 m <sup>3</sup>	VSP 16.25

\*) Forudsætninger for beregning af kapacitet og fastlæggelse af rammebetingelser for oversvømmelsesarealet er nærmere beskrevet i Kapacitetsplan 2018 /3/.

## 4. Anlægsbeskrivelse - afløbsprojekt

### 4.1 Eksisterende ledninger

Der er forud for dette arbejde indhentet LER-oplysninger fra de respektive ledningsejere i området. Der er ligeledes modtaget data fra Novafos' ledningsdatabase for området. Ved gennemgang af de eksisterende ledninger, er det ikke fundet nødvendigt at skulle omlægge ledninger eller kabler. Langs vandløbet ligger en tidligere returledning fra Svanesøen, som førte vand fra søen til udposningen på vandløbet. I forbindelse med etablering af støjvold ved Motorring 4 har kommunen nedlagt denne ledning. Såfremt ledningen påtræffes i forbindelse med afgravning for regnvandsbassin fjernes den berørte ledningsstrækning og ledningen afproppes i begge ender.

### 4.2 Anlægsbeskrivelse afløbsprojekt

For at lede regnvandet fra oplandet til bassinet er det nødvendigt at ændre følgende på afløbssystemet. Se tegning 3P1-01-002.

For at håndtere vandet fra Magleparken nr. 45-71, etableres der en ny brønd på den eksisterende ledning i grusvejen lige syd for Sydbuen. Dette bliver på ledningsstrækket B31052R-B31050R.



Der anlægges en ny ledning i grusvejen langs med Sydbuen, som tilsluttes i et nyt bygværk i krydset Sydbuen/Magleparken. Bygværket etableres ligeledes med tilløb fra Magleparken. Således er hele det østlige opland samlet i dette bygværk. Der etableres en ny brønd ved motorvejstilkørslen for enden af grusstien, for at muliggøre udløbsledningens kommende trace i den eksisterende sti i fredskoven. Ved denne løsning bliver Sydbuen og fredskoven mindst muligt berørt, og det eksisterende system udnyttes bedst muligt.

For at håndtere det vestlige opland, som hovedsageligt består af Hedeparken, etableres der en udløbsledning fra det eksisterende bygværk, B31146R, og ud til regnvandsbassinet. Således håndteres alt vandet fra Hedeparken samt fra pumpestationen som afvander viadukt under Sydbuen (B31P16R), lige nord for bassinet.

#### **4.3 Tilkobling af opland under Motorring 4**

Afvandningen på en del af Sydbuen (primært under motorvejen) og afkørselen på østsiden af M4 løber til en eksisterende pumpebrønd (B31P21R) placeres på østsiden af M4, som pumper vandet over i olieudskilleren ved Svanesøen.

I forbindelse med færdiggørelsen af støjvolden på østsiden af M4 er det nødvendigt, at flytte denne pumpebrønd samt fjerne ledningen til Svanesøen.

I det kommende anlægsprojekt indgår derfor ligeledes etablering af en ny pumpestation, hvorfra vandet vil blive pumpet op i den nye brønd i krydset mellem Sydbuen og Magleparken og herfra løbe til det nye regnvandsbassin.

Tilledningen herfra udgør i størrelsesordenen 1,08 l/s og pumpen har et opland på 0,72 red ha.

Placeringen af ny pumpestation er ikke fastlagt på nuværende nuværende tidspunkt pågår dialog mellem Vejdirektoratet og Novafos vedrørende placering. Derfor er der på tegning 3P1-01-002, blot fortaget en angivelse af at pumpebrønde flyttes og at der skal etableres en ny afløbsledning.

#### **4.4 Arbejder i Sydbuen og tilkørselsrampe til Motorring 4**

Det er forsøgt at mindske arbejderne i Sydbuen og tilkørselsrampen til Motorring 4 mest muligt. Dette har resulteret, at Sydbuen derfor ikke skal krydses i forbindelse med arbejdet.

Det er dog nødvendigt at etablere et bygværk i Sydbuen ud for tilkørselsrampen, da den eksisterende ledning fra Magleparken skal forbindes. Ligeledes skal der etableres en ny ledning på tværs af tilkørselsrampen, for at kunne lægge ledningen i den eksisterende sti i fredskoven.

#### **4.5 Tilløb til bassin fra opland 1-3**

De to tilløb fra henholdsvis det østlige (Magleparken) og vestlige (Hedeparken) opland afsluttes med opstuvningsbrønde i regnvandsbassinet. Brøndene etableres som vist på tegning 3P1\_10\_010, hvor vandet stuver fra brøndene, og op i bassinet. Brøndene afsluttes under det permanente vandspejl. Udløbskote i regnvandsbassinet er 14,00 m DVR90 for begge tilløb. Brøndene udføres som Ø1500 mm beton, og med fastmonteret gitter på toppen med 100x100 mm masker.

#### 4.6 Udløb fra bassin til Harrestrup Å

I den vestlige ende af bassinet etableres udløbet til Harrestrup Å. Udløbet i vandløbet vil forekomme i kote 14,15 m DVR 90. Udløbet i regnvandsbassinet udføres som dykket afløb, således at det ikke skæmmer bassinet. På udløbsledningen (ø250 PP) etableres en brønd med vandbremse, for at sikre at udløbet drosles til 1,5 l/s/red. ha. Dette giver et udløb i omegnen af 49 l/s. Endvidere etableres en sandfangsbrønd som placeres i stien mellem regnvandsbassinet og Harrestrup Å.

#### 4.7 Sløfning af eksisterende ledninger

De to eksisterende Ø1200 bt ledninger som løber parallelt mellem brønd B31146R og olieudskilleren B31012R skal ikke længere anvendes, og skal derfor sløjfes. Ligeledes skal overløbsledningen fra olieudskilleren, B31012R, til udløbet i Harrestrup Å, B31000R, sløjfes. Derudover er der flere mindre ledningsstræk, som bliver taget ud af brug og derfor sløjfes. Sløfningen af disse ledninger samt brøndene på disse strækninger udføres ved, at de fyldes med skumbeton. Skumbetonen anbefales, da der er tale om ledningsstræk over 100 m samt at eventuelle fremtidige mindre sætninger bør kunne accepteres.

#### 4.8 Tilbagestuvning i regnvandssystemet

Da det kommende regnvandsbassin vil have en permanent vandsspejlskote i 14,35 m DVR90 og vandstanden vil ved en 100 års hændelse stige til kote 16,25 m DVR90, vil der forekomme en tilbagestuvning i regnvandskloakken idet dele af ledningerne/brøndene er beliggende under de ovenstående koter.

Omfanget af tilbagestuvning i regnvandsledningerne er analyseret for følgende to scenarier: Der er foretaget analyse for følgende scenarier:

- Permanent vandspejl i regnvandsbassin, kote 14,35 m DVR90
- Stuvning til max VSP oversvømmelsesareal (100 års hændelse) kote 16,25 m DVR90

Nedenfor ses en grafisk visning af bundkoten i brøndene opstrøms bassinet.



*Figur 13 - Tilbagestuvning i regnvandssystemet*

Som det fremgår af ovenstående figur, vil der stuve vand tilbage i regnvandssystemet selv ved det permanente vandspejl (Røde markeringer). Dette vil dog kun være tilfældet for de nærmeste ledningsstræk ved bassinet.

Ved en 100 års hændelse (Gule markeringer) ses det, at vandet vil stuve tilbage i systemet, således, at der delvist står vand i ledningerne i Magleparken og Hedeparken samt i hovedledningerne hen til Hold-An Vej.

Alle brønde på ledningerne fra Magleparken og Hedeparken har en dækselkote over 16,25 m DVR90, mens nogle af de vejriste som er i Sydbuen er beliggende under kote 16,25 m DVR90, men de afvander til den ledning som er koblet på pumpestationen på øst siden af Motorring 4 og vil ligeledes fremadrettet blive pumpet over i regnvandsbassinet og derfor sikres denne ledning mod tilbagestuvning. Dækselkoter fremgår af tegning 3P1-01-002.

## 5. Anlægsbeskrivelse - regnvandsbassin

### 5.1 Naturorienteret udformning, jordbearbejdning og beplantning af regnvandsbassin

Idéforslaget beskriver forskellige parametre for sikring af en naturorienteret udformning af regnvandsbassinet, herunder tiltag for jordbearbejdning, beplantning og drift. Disse designkriterier er videreført i projektet for herved i så høj grad som muligt at opnå en divers og naturlig fysisk variation for planter og dyr. Dertil har en stor del af tiltagene en effekt i forhold til den rekreative anvendelse af anlægget. Jf. idéforslaget er nedenstående tiltag videreført i projektet.

Naturorienteret udformning:

- Et uregelmæssigt omrids skaber fysisk variation i forhold til planter og dyr, og er samtidig måden, hvorpå man i forhold til det rekreative aspekt kan give et regnvandsbassin udseende som et naturligt vandområde.
- Bundhældning og dybdevariation er bestemmende for den fysiske variation under vandoverfladen.
- Bundhældning og dybdevariation afføder synlige forskelle i vegetationens udvikling og er derfor af betydning for det rekreative aspekt.
- Bundhældningen har en nær kobling til terrænhældningen over vandlinjen, og såvel naturaspektet som sikkerhedsaspektet taler for en flad bundhældning i bredzonen.
- Et fladt anlæg over vandlinjen gør det nemmere for brugerne at færdes tæt på vandlinjen – en vigtig kvalitet for dem, der ønsker at komme tæt på planterne og dyrene i vandet. Brinkhældninger i nærværende projekt er varierende på gennemsnitlig 1:10, maksimalt 1:3 (enkelte steder, primært under vandspejl). Der er desuden store flade områder ved vandspejl med hældning på ca. 1:30. Her vil vandet fluktuere ofte.
- Dybden og dybdevariationen er bestemmende for blandt andet arternes forekomst og udbredelse i bassinet, og de to parametre bestemmende for bl.a. bassinets egnethed som ynglested for padder.

Naturorienteret jordbearbejdning

- Undlader man at genudlægge topjorden over den vandfyldte del af bassinet får man i de fleste tilfælde en værdifuld mulighed for at skabe et i udgangspunktet mere næringsfattigt bassin, end hvis man genudlægger den næringsrige topjord. Den mere næringsfattige råjord vil erfaringsmæssigt blive bevokset med en mere alsidig og mindre næringskrævende vegetation, og på vedligeholdelsessiden vil behovet for regelmæssig slåning kunne reduceres.

Naturorienteret beplantning

- Projektforslaget indeholder ingen beplantning. Men ved eventuel senere plantning bør der fokuseres på naturligt forekommende arter omkring småvande, eks. rødel og gråpil. Det skal dog nævnes, at både rødel og pil med flere ofte indvandrer af sig selv, og at særligt pil har tendens til at overtage i bredzonen.

Forudsætninger for udformningen af bassinet er fastholdt i projektforslaget, og de opstillede designparametre er opretholdt. Jordbearbejdning og evt. beplantning skal bearbejdes videre i den kommende projektfase, med udgangspunkt i ovenstående anbefalinger.

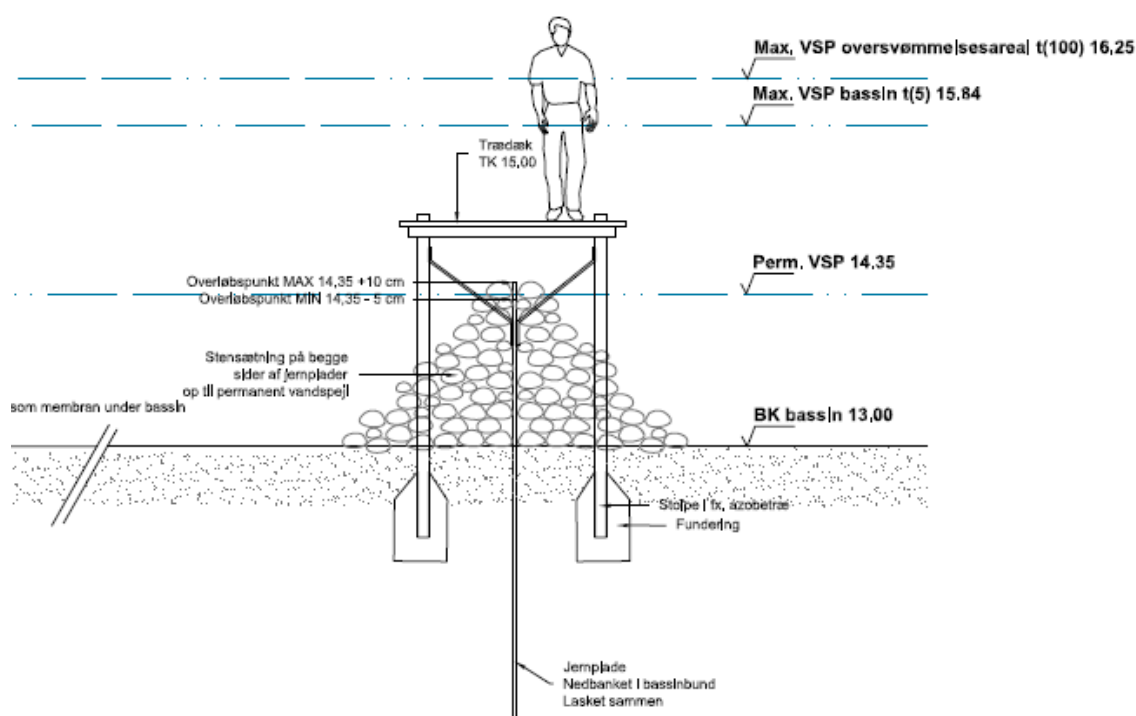
## 5.2 Opbygning af regnvandsbassin

Bassinet afgraves under eksisterende terrænniveau og anlægges med skråningsanlæg på mellem 1:10 og 1:5 over det permanente vandspejl jf. situationsplan og medfølgende 3D terrænmodel. Under det permanente vandspejl etableres brinkerne med hældning 1:3, for hurtigt at opnå en vanddybde på under 0,8m således at mængden af tagrør begrænses. På brinkerne under det permanente vandspejl udlægges sten som skridsikring. Bund og sider af bassinet op til niveauet for det permanente vandspejl (kote 14,35 m DVR90) stemples efter afgravning. Hvis ikke jorden er tilstrækkeligt lerholdig, udlægges der et (eventuelt flere) lag ler, som efterfølgende stemples. Bassinet etableres med en bundkote 5 cm under projekteret kote i hovedbassin og 10 cm under projekteret kote i forbassiner for sikring af opretholdelse af kapaciteten i bassinet trods ophobning af sediment mellem oprensningerne.

Der genudlægges ikke topjord på skråningsanlæggene og tilplantning afventer at den naturlige vegetation har spredt sig jf. beskrivelse af naturorienteret jordhåndtering og beplantning afsnit 5.1.

## 5.3 Opbygning forbassiner

Der etableres et tilløb i hver af de to forbassiner. Tilløb etableres jf. afløbsprojekt - se beskrivelser afsnit 4.5 og 3P1-01-002. Dæmninger/overløbskant til afgrænsning af forbassiner etableres som jernplader fastbanket i bunden af bassinet, som skjules ved at etablere et gangsti/trædæk henover. Gangstien/trædækket vil indgå i det reaktive stisystem omkring bassinet samt anvendes ifm. kontrol og drift af bassinet.



Jernpladerne sættes på række med overlap mellem de enkelte plader og de laskes sammen. Overkant jernplader etableres i v-form med lavpunkter svarende til en højde ca. 5 cm under det permanente vandspejl, og toppunkter ca. 5-10 cm over. Lavpunkterne etableres væk fra brinkerne, da der herved undgås erosion af brinksider. På forbassin 1 etableres overfaldskanten

med 2 lavpunkter og ved forbassin 1 med et lavpunkt. Der udlægges sten op ad jernpladerne til en højde svarende til det permanente vandspejl. Se tegning K02\_H5\_EX\_N002.

#### **5.4 Sikring af passage jf. stiplan – sammentænkning ifht forbassin**

Der er i kommuneplanen for Ballerup Kommune udpeget en sti langs den nordlige brink af vandløbet. Stien forbinder området på tværs med tilslutningspunkter mod Hold-an vej mod vest og gangtunellen under Motorring 4 mod øst.

Stien er i dag etableret som trampesti/klippet sti. Dette udtryk opretholdes i det fremtidige projekt, og der sikres uhindret passage langs hele vandløbsstrækningen.

Omkring regnvandsbassinet udbygges stisystemet med en trampesti rundt om bassinet, og etablering af tværgående broer over bassinet, med tilkobling til trampestierne. Træbroerne fungerer, som tidligere beskrevet, som afgrænsning af forbassinerne, og som adgang i forhold til drift af forbassinerne. Se tegn. K02\_H5\_EX\_N002.

#### **5.5 Sikring af passage jf. stiplan – princip for overløb fra regnvandsbassin til åen**

Mellem regnvandsbassinet og vandløbet etableres en overløbskant med topkote i 15,84 m DVR90. Udligningen mellem regnvandsbassin og vandløb sker over denne kant. Overløbskanten etableres som en del af stien langs vandløbet. Kanten sænkes ca. 5 cm i forhold til omkringliggende stiforløb over en strækning på ca. 4 meter, for at styre overløbet. Denne del af stien vil derfor ved regnhændelser større end en 5 års gentagelsesperiode være oversvømmet, men passage på tværs af området vil fortsat kunne ske nord om regnvandsbassinet. Alternativt kan overløbskanten etableres med et trædæk over fungerende som gangbro. Se tegn. K02\_H5\_EX\_N003.

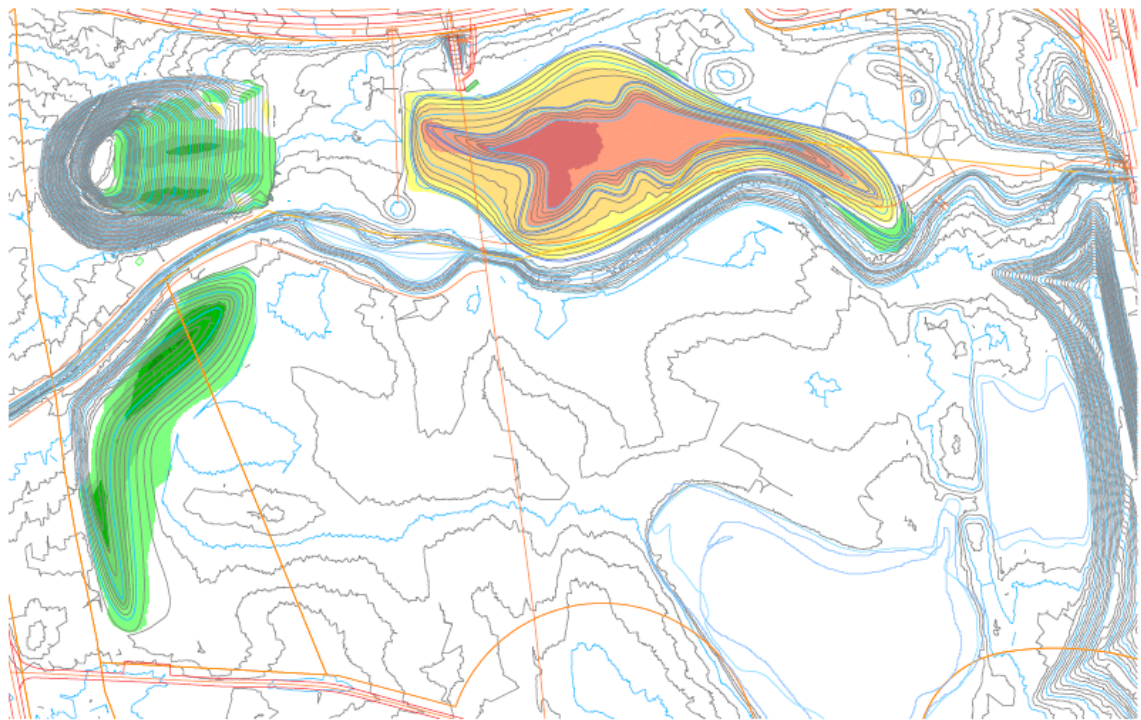
#### **5.6 Jordhåndtering**

**Afsnittet er ikke færdigtudarbejdet. Færdiggøres når afklaringe vedr genindbygning foreligger**

På baggrund af den udarbejdede 3D-model af regnvandsbassinet er det vurderet at udgravningen af bassinet medfører, at der forekommer ca. 31.000 m<sup>3</sup> overskudsjord.

I det omfang som er muligt ønskes det at jorden omfordeles i nærområdet. Omfordlingen vil være til gavn for miljøet, da der derved spares på transporten og man dermed begrænser udledningen af CO<sub>2</sub> forbundet med projektet. Derudover vil den nye placering af jord være med til at gavne nærområdet, da den bl.a. ønskes benyttet til en forbedring af Dragebakken anvendelse som kælkebakke, en forskønnelse af arealet i hundefolden samt udvidelse af den eksisterende støjvold.

Tabel 5 viser jordbalancen udarbejdet i forbindelse med idéprojektet i 2017 med enkelte rettelser. Tabellen angiver hvor meget jord, der ønskes opgravet og placeret på de forskellige matrikler. Figur 14 viser oversigtsplan med markering af afgravning og indbygning af jord.



Heraldsminde  
 Afgravning og påfyldning  
 1:2500 i A3

Levels (elevation)

Number	Minimum Level	Maximum Level	Color
1	-4,000	-3,000	Red
2	-3,000	-2,000	Orange
3	-2,000	-1,000	Yellow
4	-1,000	-0,200	Light Green
5	0,200	1,000	Light Green
6	1,000	2,000	Green
7	2,000	3,000	Dark Green
8	3,000	4,000	Dark Green

Figur 14 Jordbalance for afgravning/genindbygning. Grøn angiver indbygning, gult/rødt markerer afgravning.

Tabel 5: Jordbalance

Jordbalance (m3)	Matr.nr.	Anvendelse
-31.000	15a Ballerup By, Pederstrup	Overskud fra regnvandsbassin
5.000	15a Ballerup By, Pederstrup	Forbedring af kælkebakke
200	15a Ballerup By, Pederstrup og 1t Harrestrup By, Herstedøster	Regulering omkring bassin
11.000	1t og 2b Harrestrup By, Herstedøster	Forskønnelse af hundefolden
200	16h Ballerup By, Pederstrup	Dæmning og styring af oversvømmelsesareal
14.600	62 Skovlunde By, Skovlunde	Evt. udbygning af støjvold øst for motorvej

## 6. Anlægsbeskrivelse - Oversvømmelsesareal

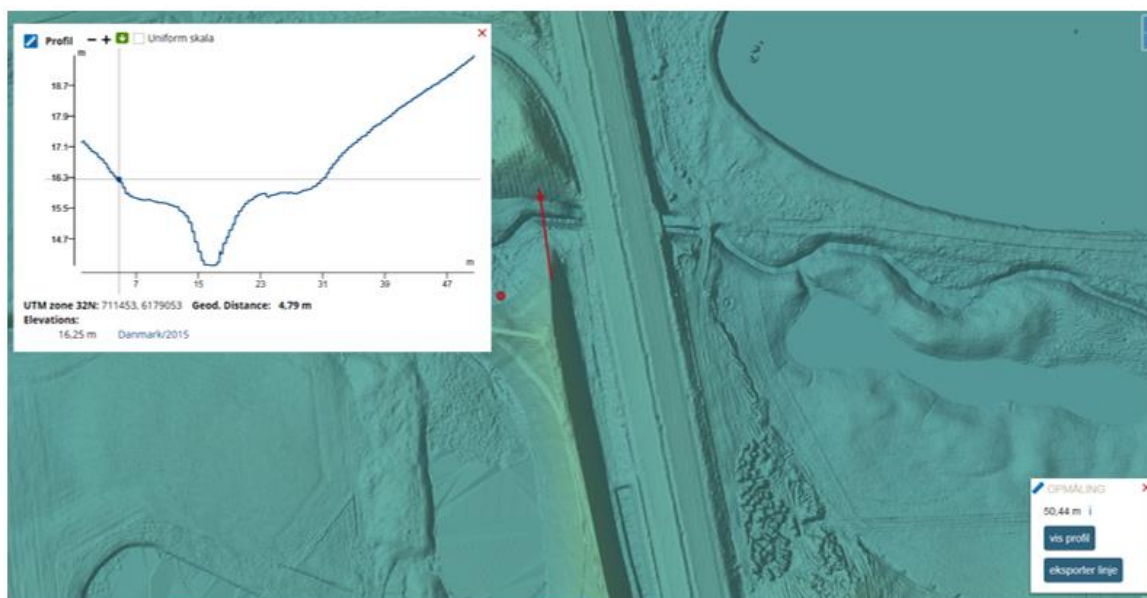
### 6.1 Placering af dæmning/sluse

På tværs af vandløbet anlægges en dæmning med en 2-fags sluse, som sikrer tilbageholdelse af vand fra vandløbet ved større regnhændelser og dermed lader vandet stuve op over oversvømmelsesarealet (ID 1.02 jf. Kapacitetsprojektet /3/). Dæmningen sikrer tilbageholdelse af vand til kote 16,25 m DVR90, når slusen er lukket.

For optimal udnyttelse af oversvømmelsesarealet placeres dæmningen med slusen umiddelbart opstrøms Motorring 4. Slusen etableres omkring st. 1180 af vandløbet ca. 20 meter før indløbet under motorsvejsbroen, som jf. regulativet ligger i station 1200. Indløb ved slusen bliver dermed i st. 1175 og udløb i st. 1185. Herved holdes slusen i en afstand af 8 meter fra matrikelskel for motorvejen og placeres i forlængelse af den eksisterende støjvold.

Figur 15 viser placering af dæmning/sluse og tværsnit af eksisterende terræn ved linjeføringen. Rød linje på oversigtskortene svarer til snitlinjen mens rød prik på linjen svarer til rød prik i tværsnittet. Den røde prik på tværsnittet markerer hvor eksisterende terræn er i kote 16,25 m DVR90 svarende til sikringsniveauet for dæmningen.

Det ses af tværsnittet at dæmningen skal have et spænd på ca. 25 meter for at møde eksisterende terræn i kote 16,25 på begge sider af vandløbet. Med den udpegede linjeføring starter dæmningen i kanten af skovarealet på den nordlige side og indbygges i endeskråningen af støjvolden på den sydlige side. Se desuden principsnit for indpasning af dæmningen jf. tegn. K02\_H5\_EX\_N001.







*Figur 15 Placering af dæmning/sluse og tværsnit af eksisterende terræn ved linjeføringen. Rød linje på oversigtskortene svarer til snitlinjen mens rød prik på linjen svarer til rød prik i tværsnittet. Den røde prik på tværsnittet markerer hvor eksisterende terræn er i kote 16,25 m DVR90 svarende til sikringsniveauet for dæmningen.*

## 6.2 Udformning af dæmning/sluse

Slusen etableres efter samme princip, som sluse etableret i Sillebro Å. Foto af slusen ved Sillebro Ådal er indsat som Figur 16.



Figur 16: Sluseanlæg, Sillebro Ådal

Slusen ved Sillebro Ådal anvendes som højvandslukke og åbnes/lukkes på baggrund af vandtrykket, mens den som etableres ved Haraldsminde vil få monteret elektrisk styret tandstang/stokkedrev som muliggør elektronisk styring af, hvornår sluseportene skal være åbne/lukkede.

Som udgangspunkt vil sluseportene kun blive lukket ved større regnhændelser samt i forbindelse med vedligeholdelse af portene og kontrol af styringen fungerer. Umiddelbart forventes det, at sluseportene skal testes for at sikre, at de fungerer korrekt 1-3 gange om året.

I Tabel 6 fremgår dimensionsskema for Harrestrup Å st. 900-1200 med angivelse dimensioner for slusen og strækningen med dobbeltprofil og punktet for udløb fra Haraldsminde.

Table 6: New dimension scheme with indication of the gate, double profile and outlet from Haraldsminde. All elevations are given in DVR90.

Station (m)	Bundkote/afsatskote (cm DVR90)	Bundbredde / Afsatsbredde (m)	Fald o/oo	Anlæg	Kommentar
Den første del af regulativer er ikke angivet					
900	1383				
		0,95		1	
1050 (ca.)	1377	x			Udløb fra Haraldsminde kote 14,15 m DVR 90
	1377/1402			0/1	Etablering af dobbelprofil, afsatsbredde og højde 0,25 m
1073,12	1376				Indløb bro
		0,45 / 0,50			Træ gangbro
1075,12	1376				Udløb bro
1174,9	1372/1397	x		x	Doppelprofil afsluttes
1175	1372		X		Indløb til slusen.
					Brinker etableret som Københavnervej fra bund vandløb til kote 15,00 m DVR90, herfra med anlæg 1:2
1180		0,95	0	0	Sluse
					Brinker etableret som Københavnervej fra bund vandløb til kote 15,00 m DVR90, herfra med anlæg 1:2
1185	1372		X	X	Udløb efter slusen
1200,03	1371				Indløb bro
					Vejbro for Motorring 4
Resten af regulativet er ikke angivet					

The gate is established as a wooden structure to create a connection with the bridges, which are established over Harrestrup Å through Haraldsminde and the upcoming separation bridges in the regulated basin.

To ensure protection against subsidence of the gate openings, a beam is placed across the watercourse, on top of this beam a 50-70 cm wide wooden hammer (overcant) is placed, so the gate openings can be closed against it.

I begge sider af brinken trykkes en stolpe ned i vandløbsbunden. Vandløbsbredden på 0,95 meter fastholdes gennem slusen, dog vil sluseklapperne sidde på indersiden af stoplerne. På tværs af vandløbet oven på de to stolper lægges en større træbjælke som portene lukker op imod. Langs begge sider af vandløbet 5 meter opstrøms og nedstrøms sluseportene etableres en lodret københavnervæg med en top kote i 15,00 DVR 90 svarende til udligningskoten mellem regnvandsbasinet og åen. Denne væg etableres for, at sikre mod erosion af brinkerne omkring slusen, samt for at skabe en stabil konstruktion. Fra kote 15,84 etableres brinken med et anlæg som sikre en naturlig forlængelse af det eksisterende højere terræn niveau på begge sider af vandløbet.

Hvor dybt spunsen (og hvorvidt denne er af jern/træ) på tværs af vandløbet, stolperne til sluseportene og københavnerveggen skal trykkes ned i vandløbsbunden fastlægges i forbindelse med projekteringen.

Der monteres en hydraulikcylinder på hver port, som medfører at portene automatisk kan lukkes og åbnes igen. Disse cylindre trækkes af en lille hydraulikstation, som drives af en elpumpe, der placeres i et teknikskab.

Teknikskabet placeres nedstrøms slusen på nordsiden af vandløbet, og der etableres en adgangsvej, som sikrer at man kan komme frem til teknikskabet også når oversvømmelsearealet er i fuld funktion. På teknikskabet etableres en lampe, som kan blinke og dermed alarmerer evt. nærværende mennesker før den automatisk betjening af porten, begynder at lukke eller åbne.

Styringen af sluseportenes lukning og åbning kommer til at fremgå af den kommende styringsstrategi for kapacitesprojektet, som udarbejdes i løbet af de næste år.

De hydraulikcylindrene udføres således at portene kan lukkes og åbnes uden om styringen ved anvendelse af specielt værktøj. Evt. kan man ligeledes vælge at montere en håndbetjent hydraulikpumpe, så man kan drive portene ved strømafbrydelse.

For at sikre mulighed til at foretage vedligeholdelse arbejder på slusen, uden at der er vand i arbejdsområdet, monteres der både opstrøms og nedstrøms slusen sliser i københavnerveggen som muliggør, at der kan nedsættes en jernplade på tværs af vandløbet.

### **6.3 Dræning af oversvømmelsesarealet**

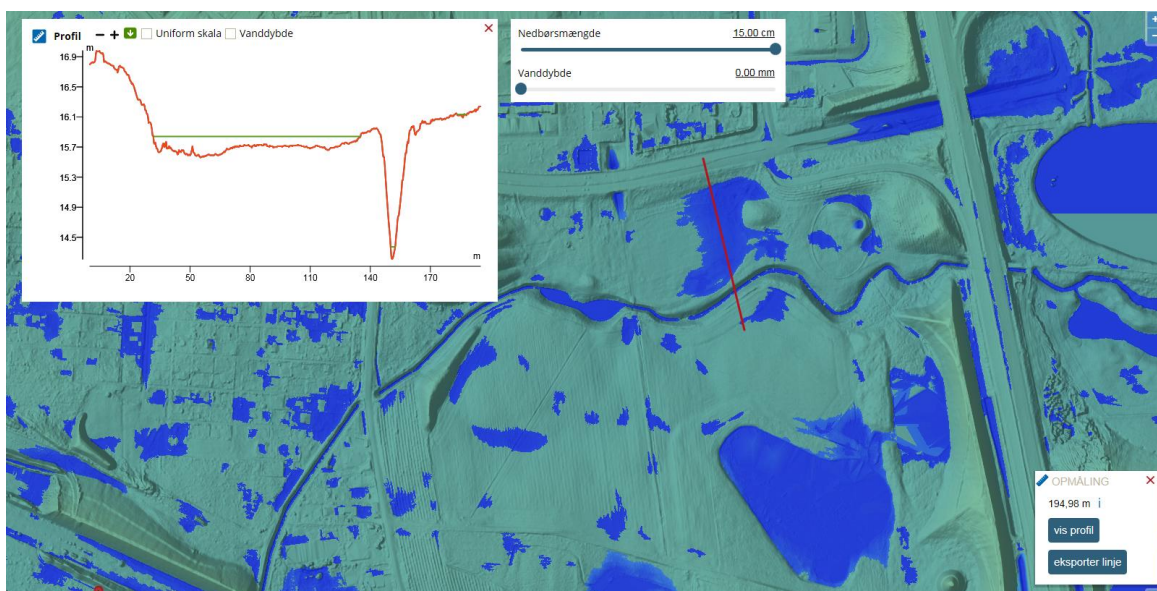
Der kan inden for afgrænsningen af oversvømmelsesarealet lokaliseres fire lavninger i terrænet.

Disse skal jf. Kapacitetsprojektet sikres tømning efter oversvømmelsesarealet har været i anvendelse.

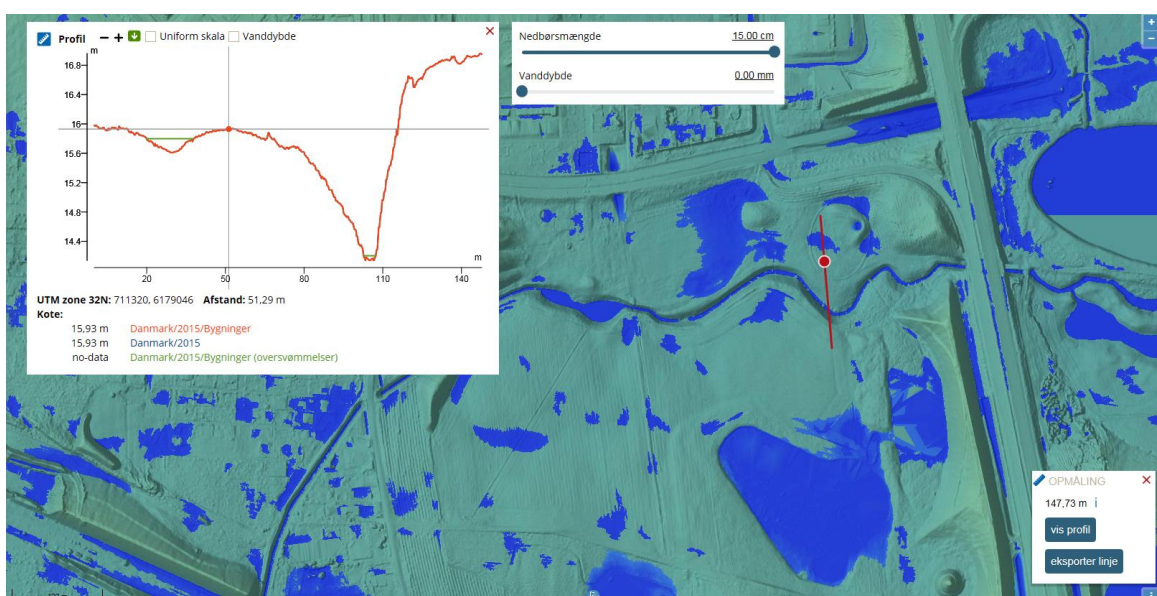
En gennemgang af de fire lavninger viser at:

- To af de lokaliserede lavninger – lavning 1 og lavning 2 (se Figur 17 og Figur 18) ligger inden for projektområdet for afgravning til regnvandsbassinet. Her kan der med mindre lokale terrænreguleringer i randen af bassinet sikres afdræning af lavningerne på terræn til regnvandsbassinet, og herfra til vandløbet.
- I randen af hestefolden mod øst er der to forbundne lavninger lavning 3 og lavning 4 (se Figur 19). Det vides jf. afsnit 6.6 ikke om der i dag drænes fra lavningerne. Der er et udløb

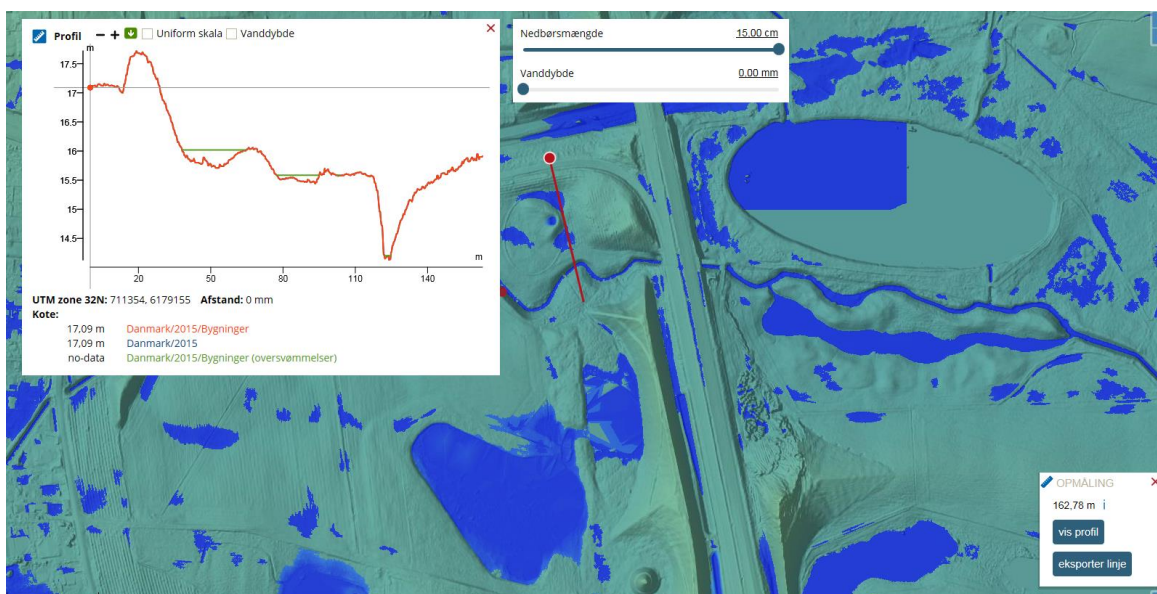
i st. 1090 med tilløb fra venstre svarende til placering af netop disse lavninger. Det skal undersøges nærmere i projekteringen, hvorvidt det er tilfældet. Alternativt kan der etableres en enkelt drænstreng under disse lavninger med udløb i vandløbet, eller der kan laves en mindre grøft, som kobler de to lavninger og sikrer afledning ned til vandløbet på terræn. Grøften vil skulle have en dybde på ca. 20-30 cm. Dræn eller grøft kan etableres i kanten af den fremtidige driftsvej.



Figur 17: Lavning 1. Tværsnit viser lavningens tværprofil med rødt og vandspejl med grønt. Rød linje på kort markerer snitlinjen.



Figur 18: Lavning 2. Tværsnit viser lavningens tværprofil med rødt og vandspejl med grønt. Rød linje på kort markerer snitlinjen.



Figur 19: Lavning 3 og 4. Tværsnit viser lavningens tværprofil med rødt og vandspejl med grønt. Rød linje på kort markerer snitlinjen.

#### 6.4 Etablering af adgangsvej for drift af slusen

Der skal sikres adgang til slusen ved fuld stuvning i oversvømmelsesarealet – også under skybrud,.

For sikring af adgang etableres en driftsvej i kanten af skoven/hestefolden, med tilkørsel fra eksisterende grusvej ved Sydbuen/motorvejsafkørslen. Vejen er beliggende over kote 16,25m DVR90 svarende til den maksimale vandstandskote i oversvømmelsesarealet. Det skal sikres, at vejen er farbar og ikke opfugtes/eroderes af påvirkningen fra vandet. Vejen dimensioneres efter at kunne modstå vægt fra større driftskøretøjer med en vægt på op til 5 t og en bredde på maksimalt 2,5 m. Vejen anlægges med plastarmering tilsået med græs, med en underliggende vejkasse opbygget af stabilgrus.

#### 6.5 Sikring af passage jf. stiplan – sikring af passage ved ny dæmning/sluse

Hvor den eksisterende trampesti krydser punktet for etablering af slusen er det grundet etablering af dæmning/sluse nødvendigt at hæve terrænet for at sikre tilbageholdelse af vand til kote 16,25 m DVR90, når slusen lukkes. Det nuværende terræn på stien omkring placeringen af dæmningen er 15,70 m DVR90. Der vil som en del af etableringen af dæmningen skulle sikres stipassage på tværs af overløbskanten. Dette forudsætter en hævnings af terrænet med 55 cm, etableret med ramper på begge sider med en maksimal hældning på 1:5. Dette giver en udstrækning af ramperne på ca. 2,5 m på hver side af dæmningen. Ramperne bygges op med armeringsmætter i plast tilsået med græs for at sikre anlæggene mod erosion og til sikring mod sætninger ved behov for kørsel på stien i forbindelse med drift af dæmningen.

#### 6.6 Påvirkning af eksisterende dræn

Der udestår endelig afklaring af forløb og status for eksisterende dræn på strækningen herunder en vurdering af behov for omlægninger af dræn som følge af de ændrede stuvningsforhold i ådalen under skybrud. Det anbefales, at der i forbindelse med projekteringen laves en kortlægning og risikovurdering i forhold til eksisterende dræn inden for projektområdet samt for

vandløbsstrækningen mellem motorvejen og Hold-an vej, hvor der ligeledes vil ske øget opstuvning som følge af etableringen af oversvømmelsesarealet i Haraldsminde.

Tabel 7 viser oversigt over drænudløb på strækningen fra Frederikssundmotorvejen til Motorring 4. Tabellen er hentet fra gældende regulativ for Harrestrup Å, fra februar 2000.

*Tabel 7: Oversigt over drænudløb til vandløbet på strækningen fra Frederikssundmotorvejen og til Motorring 4. Tabel hentet fra vandløbsregulativ, feb. 2000.*

Station (m)	Bundkote (cm DNN/DVR90)	Type/dimensiom	Side	Kote tilløb (cm DNN/DVR90)
<b>MI. Frederikssundmotorvejen og Hold-an vej</b>				
145	1419/1412	Rør Ø15	H	1459/1452
145	1419/1412	Rør Ø20	H	1596/1589
188	1418/1411	Rør Ø10	H	1487/1480
271	1414/1407	Rør Ø10	H	1524/1517
309	1413/1406	Rør Ø20	H	1449/1442
342	1412/1405	Rør Ø10	H	1470/1463
359	1411/1404	Rør Ø20	V	1455/1448
406	1409/1402	Rør Ø15	V	1506/1499
<b>Nedstrøms Hold-an Vej</b>				
437	1408/1403	Åbent bundbredde 0,5 m	V	1527/1520
931	1389/1382	Rør Ø10	V	1477/1470
1090	1382/1325	Rør Ø8	V	1462/1455
1188	1379/1372	Rør Ø12	H	1410/1003

Der er i forbindelse med udarbejdelsen af projektforslaget udført en terrænanalyse af de bebyggede områder omkring vandløbet på disse strækninger for at kortlægge om der inden for området er lavninger i terrænet, der ligger under stuvningskoten for oversvømmelsesarealet. Områder som, hvis de bliver afvandet via dræn til vandløbet, kan have risiko for oversvømmelser som følge af stuvningen i oversvømmelsesarealet. Der kunne ikke eftervises lavninger under kote 16,25 m DVR90.

Dræn med udløb i st. 931 jf. Tabel 7 skal som følge af etableringen af regnvandsbassinet omlægges eller sløjfes.

## 6.7 Vurdering ift. påvirkning af bebyggelsen

Kapacitetsplanen udpeger et mindre område langs vandløbet på strækningen mellem Frederikssundmotorvejen og Hold-An Vej til at ligge i en lavere kote end 16,25 m DVR 90, og derfor er det angivet i planen, at der skal etableres tiltag for sikring af den bagvedliggende bebyggelse.

I forbindelse med udarbejdelsen af projektforslaget er det undersøgt via terrænmodellen fra 2015 om der på strækningen mellem Frederikssundsmotorvejen og Hold-An Vej skulle kunne ske oversvømmelser fra vandløbet når vandstanden stiger til kote 16,25 m DVR90. Der er via denne terrænmodel ikke lokaliseret terræn uden for vandløbets brinkkote som er beliggende under kote 16,25 m DVR 90.

Forskellen skyldes nok at kapacitetsplanens analyser er baseret på en ældre terrænmodel og højdedata er derfor mere upræcise end i den nyere og mere finmaskede terrænmodel. Tiltag for dette område har derfor, grundet de nye analyser, ikke været en del af projektforslaget.

Derudover er terrænkoter angivet i Niras opmåling fra 2018 /6/ gennemgået. Der er udført 3 tværprofiler på strækningen og alle har en brinkkote over 16,25 m DVR90.

På baggrund af terræn analysen og gennemgang af Niras opmåling vurderes det at der ikke er behov for tiltag til sikring af begyggelse langs Harrestrup Å på strækningen mellem Frederikssundsmortorvejen og Hold-An Vej ift. med en øget vandstand til kote 16,25 m DVR 90.

Opmålingen viser dog at der forekommer brinkkoter under kote 16,25 m DVR90 nedstrøms Frederikssundsmotorvejen samt at der skal foretages en vurdering af om en øgning af vandstanden vil påvirke den nye underføring under motorvejen.

## **7. Anlægsbeskrivelse - etablering af tiltag for sikring af sommervandføring**

Til forbedring af vandmiljøet og med formål at hæve sommervandstanden ønsker kommunen at der på strækningen fra udløbet fra Haraldsminde (ca. st. 1.050) til indløbet mellem københavnervejene ved slusen (st. 1.175) etableres et dobbeltprofil inden for det nuværende vandløbsprofil. Under nuværende forhold har vandløbet er der et lille fald på strækningen på omkring 0,3‰ og et bredt profil. Etablering af dobbeltprofil med et smallere bundprofil skal sikre en højere vandstand ved de lave afstrømninger. Bundkote og anlæg på brinker fastholdes svarende til nuværende. Dobbeltprofilet etableres ved udlægning af sten i 25 cm bredde og 25 cm højde i hver side af vandløbet på den beskrevne strækning svarende til ca. 125 meter. Ved denne løsning fastholdes den eksisterende udposning på vandløbet, som nu er angivet som beskyttet sø ift. oplysningerne på arealinformation jf. Figur 8.



## 8. Konsekvensvurderinger for vandløbet

### 8.1 Konsekvensberegninger vandstand

Der er foretaget en stationær hydraulisk modelberegning vha. VASP af vandspejlet i Harrestrup Å på strækningen fra st. 0 til st. 1700 ved følgende scenarier:

1. Status. Regulativmæssig skikkelse. Udløb fra Svanesøen på 436 l/s i st. 1478.
2. Regulativmæssig skikkelse. Udløb fra nyt forsinkelsesbassin på 49 l/s i st. 1050 og udløb fra Svanesøen på 387 l/s i st. 1478.
3. Regulativmæssig skikkelse. Sluse med bundbredde på 65 cm i st. 1180 og lodrette vægge fra st. 1175-1185. Udløb fra nyt forsinkelsesbassin på 49 l/s i st. 1050 og udløb fra Svanesøen på 387 l/s i st. 1478.
4. Regulativmæssig skikkelse samt dobbeltprofil fra st. 1050-1175, sluse med bundbredde på 65 cm i st. 1180 og lodrette vægge fra st. 1175-1185. Udløb fra nyt forsinkelsesbassin på 49 l/s i st. 1050 og udløb fra Svanesøen på 387 l/s i st. 1478.

Modelberegningen er gennemført ved en (sommer) basisafstrømning på 13 l/s/km<sup>2</sup> (= 0,13 l/s/ha). svarende til en døgnmiddelvandføring der forekommer 1 gang om året. Manningtallet i åbne strækninger er sat til 10 svarende til en sommersituation og manningtallet i rørlagte strækninger er sat til 60.

Resultatet af den hydrauliske modelberegning er anskueliggjort i 3 stationer (st. 0 ved starten af det offentlige vandløb; st. 1070 umiddelbart nedstrøms tilløbet fra Haraldsminde regnvandsbassin og st. 1478 i tilløbet fra Svanesøen. Resultaterne er vist i Tabel 8. Et længdeprofilplot med de beregnede vandstande er desuden vedlagt i bilag 4.

Tabel 8 Resultat af hydrauliske modelberegninger.

Scenarie	Vandstand		
	St. 0	St. 1070	St. 1478
1 Status	14,66	14,55	14,53
2 Udledning ændres, skikkelse fastholdes	14,67	14,58	14,53
3 Udledning ændres, skikkelse fastholdes, sluse etableret	14,70	14,59	14,53
4 Udledning ændres, dobbeltprofil etableret, sluse etableret	14,71	14,60	14,53

Det fremgår af modelberegningerne i Tabel 8, at vandstanden i st. 1478 ved tilløbet fra Svanesøen og nedstrøms, ikke er påvirket af den ændrede udledning fra Haraldsminde regnvandsbassin, etablering af dobbeltprofilen samt slusen.

Hvis man alene fokuserer på flytning af 49 l/s fra udløbet af Svanesøen til udløbet fra Haraldsminde regnvandsbassin og i øvrigt ikke ændrer på vandløbets regulativmæssige skikkelse, viser scenarie 2-beregningen sammenholdt med statusberegningen i scenarie 1, at der

sker en vandspejlsstigning på 3 cm ved st. 1070, som stuver opstrøms og giver anledning til en vandspejlsstigning på 1 cm i st. 0.

Hvis man udover at udlede 49 l/s fra Haraldsminde regnvandsbassin etablerer en sluse i st. 1180 viser scenarie 3 sammenholdt med status-beregningen i scenarie 1, at der sker en vandspejlsstigning på 4 cm ved st. 1070, som stuver opstrøms og giver anledning til en vandspejlsstigning på 4 cm i st. 0.

Hvis man herudover etablerer en dobbeltprofil på strækningen fra st. 1050 til st. 1175 og i øvrigt fastholder de forudgående ændringer viser scenarie 4-beregningerne sammenholdt med scenarie 3-beregningen, at dobbeltprofilen alene giver anledning til en yderligere vandspejlsstigning på 1 cm på strækningen fra st. 0 til st. 1070.

Årsagen til at den ændrede udledning fra Svanesøen til Haraldsminde regnvandsbassin samt etablering af slusen stuver opstrøms, er det ringe fald på vandløbet fra st. 0 til st. 1700.

Isoleret set giver dobbeltprofilen fra st. 1050 til st. 1175 kun anledning til en stuvning på 1 cm ved en døgnvandføring, der forekommer 1 gang årligt om sommeren.

De modelbereggede stuvninger kan principielt påvirke afvandingstilstanden af de tilstødende arealer.

Det fremgår af vandløbsregulativet, at der på den stuvningspåvirkede strækning befinder sig en række rørudløb, som fremgår af Tabel 9.

Tabel 9. Oversigt over rørudløb til vandløbet på strækningen fra Frederikssundmotorvejen og til Motorring 4. Tabel hentet fra vandløbsregulativ, feb. 2000.

Station (m)	Bundkote (cm DVR90)	Type/dimension	Side	Kote tilløb (cm DVR90)
<b>MI. Frederikssundmotorvejen og Hold-an vej</b>				
145	1412	Rør Ø15	H	1452
145	1412	Rør Ø20	H	1589
188	1411	Rør Ø10	H	1480
271	1407	Rør Ø10	H	1517
309	1406	Rør Ø20	H	1442
342	1405	Rør Ø10	H	1463
359	1404	Rør Ø20	V	1448
40	1402	Rør Ø15	V	1499
<b>Nedstrøms Hold-an Vej</b>				
437	1408/1403	Åbent bundbredde 0,5 m	V	1520
931	1382	Rør Ø10	V	1470

1090	1325	Rør Ø8	V	1455
1188	1372	Rør Ø12	H	1003

I tabel 2 er med gult markeret de rørdøb, som principielt kan blive stuvningspåvirket af de foreslåede ændringer (ændret udledning, sluse samt dobbeltprofil), idet rørets bundkote ligger lavere end den modelberegnete stuvningskote.

Af disse drænudløb forventes drænudløbet i st. 145 at være nedlagt i forbindelse med anlæg af Frederikssundmotorvejen. Drænudløbene i st. 931 og i st. 1090 forventes sløjftet i forbindelse med etablering af Haraldsminde regnvandsbassin.

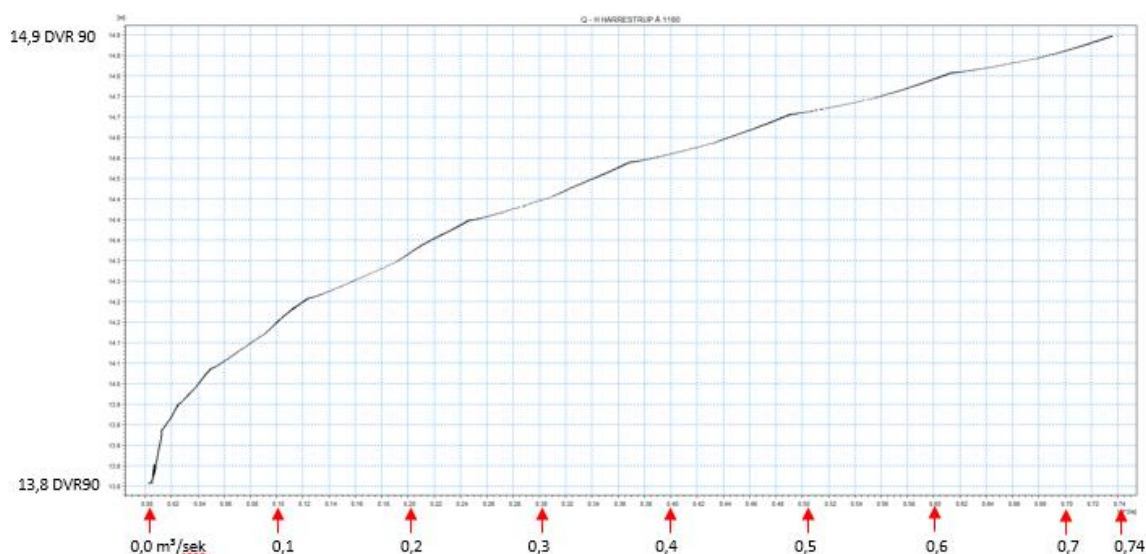
De tre sidste drænudløb på strækningen fra st. 309 til st. 359 afvander et område opstrøms Hold-an Vej, hvis terrænkote ikke er lavere end kote 16,25. De pågældende dræn, der er tilknyttet de tre drænudløb, ligger derfor dybere end 1,6 meter under terrænoverfladen. Den meget begrænsede stuvning på op til 4 cm som følge af de projekterede tiltag i Harrestrup Å vurderes på denne baggrund ikke at give anledning til forringede afvandingsmæssige forhold.

## 8.2 Beregning af afledning gennem slusen

I Kapacitetsplanen er det fastlagt, at tiltagene for tilbageholdelse af skybrudsvand i oversvømmelsearealerne, i dette projekt slusen, skal kunne aflede til 1,5 l/sek/ total ha opland til vandløbet. Totalopland til vandløbet ved slusen er 490 ha. Dermed skal slusen kunne aflede 735 l/s, når sluseportene står åbne.

Som dokumentation for dette er der opstillet en simpel Mike 11 model, som beskriver vandløbet efter etablering af slusen med tilhørende københavnervægge.

Vandføringskapaciteten fremgår af nedenstående QH kurve (Figur 20) som angiver at vandstanden er 14,9 m DVR90 ved en vandføring på 0,74 m<sup>3</sup>/sek, således er der stadigvæk frihøjde under overlæggen på slusen.



Figur 20 QH kurve for afledningen gennem slusen

### 8.3 Konsekvenser for miljøforhold

Projektet vurderes ikke at forringe de biologiske værdier i vandløbet, og vurderes ikke at være i konflikt med de gældende vandplaner.

Etablering af dobbeltprofilen fra st. 1050 til st. 1175 medfører at sommervandstanden stiger med op til 1 cm. Som følge heraf vil vandhastigheden øges i den smallere strømrønde. Den øgede vandhastighed og vandstand medfører, at Harrestrup Å vil være mere robust i forhold til tørre perioder.

Generelt vil øget vandhastighed forbedre iltforholdene ved geniltning, samt skabe og vedligeholde bedre fysiske forhold i form af større variation i bundsubstrat. Dette fremmer biodiversiteten i vandløbet for især smådyrsfaunaen og fisk, så muligheden for målopfyldelse, på disse biologiske miljøparametre, forbedres.

Med den nuværende artssammensætning af fisk i Harrestrup Å vurderes det at et mindre antal sluselukninger (< 5 pr år) ikke vil forringe fiskenes nuværende passagemuligheder og dermed ikke forringe den nuværende fiskebestand.

## 9. Drift

Afsnittet er ikke færdigtudarbejdet. Færdiggøres efter møde d. 28. juni

Regnvandsbassin og oversvømmelsesareal, herunder afløbstekniske installationer og styring/sluse, skal driftes, så anlægget til enhver tid opretholder sin hydrauliske funktion og kapacitet. Dertil kommer afledt drift efter skybrud og almindelig vedligehold af de omkringliggende arealer.

### 9.1 Regnvandsbassin

Etablering af forbassiner i regnvandsbassinet ved udløb fra regnvandssystemet sikrer en kontrolleret sedimentation af hovedparten af de tunge sedimentfraktioner. Herfra kan bundfældet sediment løbende graves bort uden påvirkning af hovedbassinet. Næringsstoffer og aflejring af fine sedimentfraktioner fører dog med tiden til behov for oprensning af hovedbassinet. Forbassiner oprenses fra trædækkene over bassinet ved manuel oprensning med mindre maskiner. Desuden kan der, hvis der er behov, foretages oprensning fra trampestien langs bassinet. Der etableres en standplads for hvert af de to forbassiner og på hver side af hovedbassinet, hvorfra oprensningen kan ske, og hvortil der sikres gode adgangsforhold. Driftsvej til bassinet ad eksisterende grusvej fra Sydbuen ved motorvejsafkørslen.

### 9.2 Dæmning/sluse

Umiddelbart forventes det at sluseportene skal testes for at sikre, at de fungerer korrekt 1-3 gange om året. Det skal tilstræbes at sluselukning i forbindelse med vedligehold så vidt muligt friholder kritiske vandringsperioder (april-maj)

Der påregnes udført følgende rutinemæssige sluselukninger:

- 1 til 3 årlige testlukninger – kortvarige, ca. én time.
- 1 lukning ved årligt eftersyn, varighed ca. 1 dage.

Evt. øget mængder sediment der samler sig ved slusen (indenfor området der er afgrænset af Københavnervejvæggen).

Vedligeholdelse af slusen skal bekostes af Kapacitetsprojektet, som dog kan anmode kommunen eller forsyningen om at de udfører dette.

### 9.3 Vandløb

Nuværende vandløbsvedligeholdelse fastholdes og varetages af Ballerup Kommune.

Den nuværende adgangsvej langs vandløbet fastholdes, således at vandløbsvedligeholdelsen kan udføres efter samme vilkår som på nuværende tidspunkt.

### 9.4 Grønne områder

## **10. Anlægsoverslag**

Udestår indtil vilkår for håndtering af jord er fastlagt  
Inkl. fordeling KAP/NOVAFOS.

## 11. Referencer

/1/ Ideoplæg Haraldsminde Fritidslandskab

/2/ Ballerup, Sydbuen 1 – Haraldsminde, Geoteknisk undersøgelse for etablering af regnvandsbassin – Ballerup Kommune, Geoteknisk rapport no. 1, SN 17.1141, Geosyd, 20.06. 2017

/3/ Kapacitetsplan 2018, Fase 4 Kapacitetsprojektet for Harrestrup Å

/4/ Supplering af sommervandføring i Harrestrup Å, Ballerup Kommune, udarbejdet primo 2017

/5/ Spildevandsplan 2017-2027, Ballerup Kommune

/6/ Opmåling og terrænforhold, øvre del af Harrestrup Å. Niras 24. april 2018