

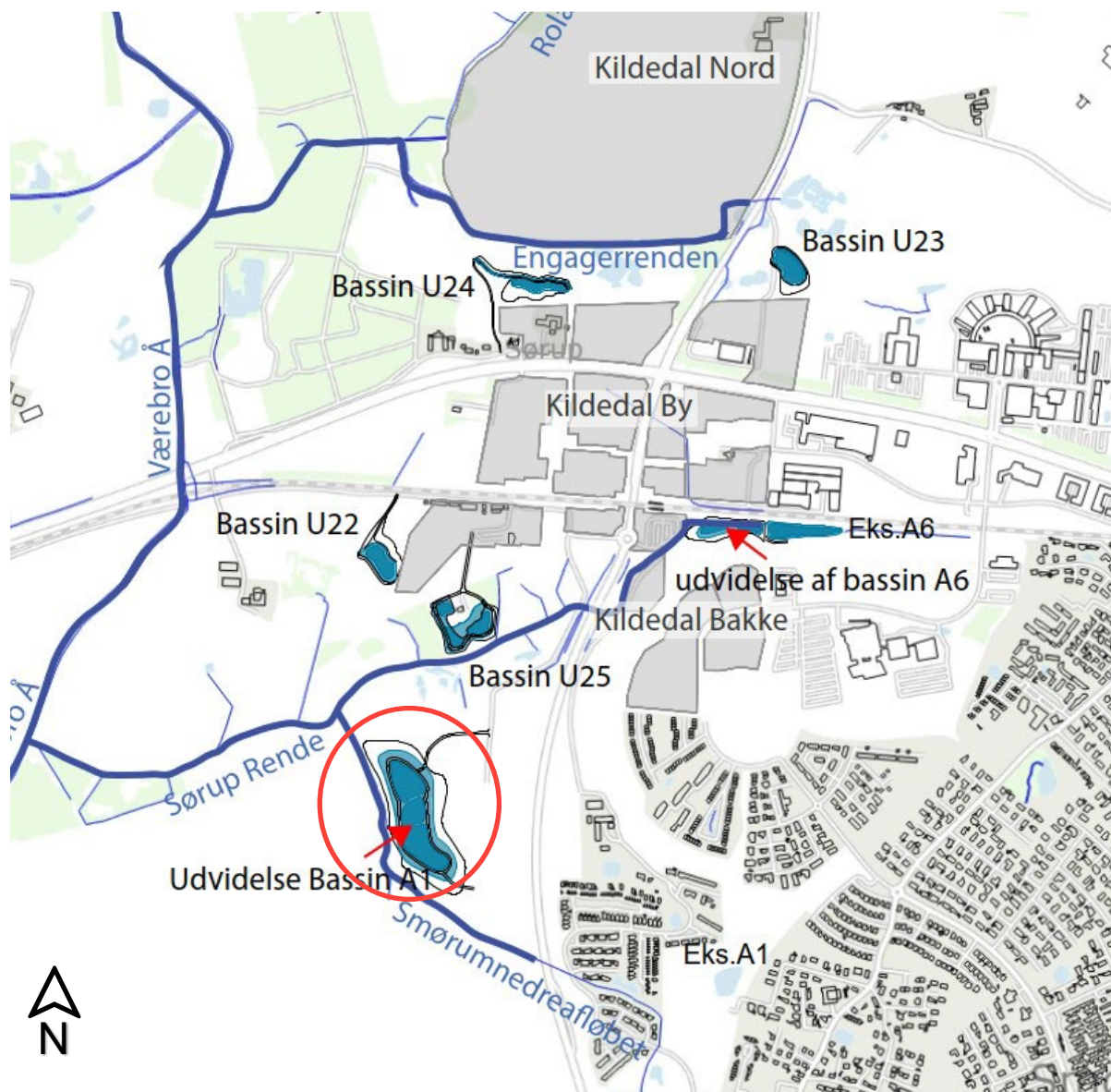
NOVAFOS

BYUDVIKLING AF KILDEDAL

BASSIN A1 - PROJEKTFORSLAGSRAPPORT

27-03-2025

REV 2



BYUDVIKLING AF KILDEDAL

BASSIN A1 - PROJEKTFORSLAGSRAPPORT

NOVAFOS A/S

PROJEKTNUMMER.: 22004451

DATO: 27-03-2025

RÅDGIVER: WSP

PROJEKTLEDER: GITTE.HANSEN@WSP.COM

KVALITETSSIKRET AF: GITTE HANSEN OG RIKKE THOMSEN

GODKENDT AF: CARSTEN ROSTED PETERSEN

WSP DANMARK A/S

WSP.



1	RESUME	4
2	INDLEDNING	6
2.1	Formål og baggrund.....	8
2.2	Introduktion til forslaget	9
2.3	Tidsplan	9
3	EKSISTERENDE FORHOLD	10
3.1	Placering.....	10
3.2	Nuværende anvendelse af projektområdet.....	10
4	FORUNDERSØGELSER.....	12
4.1	Udførte forundersøgelser.....	12
4.1.1	Registrering af beskyttede naturtyper, beplantning og Bilag IV	12
4.2	Igangværende forundersøgelser	13
4.2.1	Robusthedsanalyse	13
4.2.2	Den Kemiske tilstand i recipienten	14
4.3	Planlagte forundersøgelser	15
4.3.1	Geologi og grundvandsundersøgelser.....	15
4.3.2	Arkæologi	15
5	HYDRAULISKE FORUDSÆTNINGER.....	16
5.1	Opsummering af Hydrauliske forudsætninger.....	16
6	ANLÆGSBESKRIVELSE – AFLØBSPROJEKT	17
6.1	Mulige ledningstracéer	18
6.1.1	Vurdering af Ledningstracéer.....	18
6.1.2	ledningstracé	19
6.2	Eksisterende ledninger - kollisionskontrol.....	22
6.3	Sløjfning af eksisterende ledninger i Forslag 1	23
6.4	Tilløb til Projekteret bassin A1.....	23
6.5	Udløb fra Projekteret Bassin A1 til Smørumnedre afløbet.....	23
7	VIDEREGÅENDE RENSNING AF REGNVAND.....	25
7.1	Strategi for videregående rensning af Bassin A1.....	25
7.2	Anlægsbeskrivelse af In-situ fældning	27
7.2.1	Nødoverløb	28
7.2.2	Kemilager tanke for aluminiumsklorid og lud	28

7.2.3	Eltavle.....	33
8	ANLÆGSBESKRIVELSE – REGNVANDSBASSIN.....	34
8.1	Udformning af regnvandsbassin	34
8.2	Opbygning af regnvandsbassin	36
8.3	Fyldningshierki/Vandstande.....	38
8.4	Terrænregulering	40
8.5	Afværgeforanstaltninger i forbindelse med etablering af regnvandsbassin.....	42
8.6	Restriktioner på anlægsarbejder ift. beskyttet natur, bilag IV-arter mv.....	42
9	DRIFT	43
9.1	Adgangsvej/driftsvej	43
9.2	Regnvandsbassin - Drift af grønne arealer	43
9.3	Drift af tekniske Installationer	43
9.4	Drift i henhold til Insitu-fældning.....	44
10	ANLÆGSOVERSLAG.....	45
11	BÆREDYGTIGHED OG BIODIVERSITET	46
11.1	LCA - Screening	46
11.1.1	LCA.....	46
11.1.2	Novafos ideark.....	46
11.1.3	Forudsætninger.....	47
11.1.4	Resultater	48
11.1.5	Anbefalinger til optimering.....	49
12	MYNDIGHEDSARBEJDER.....	51
13	REFERENCER.....	53

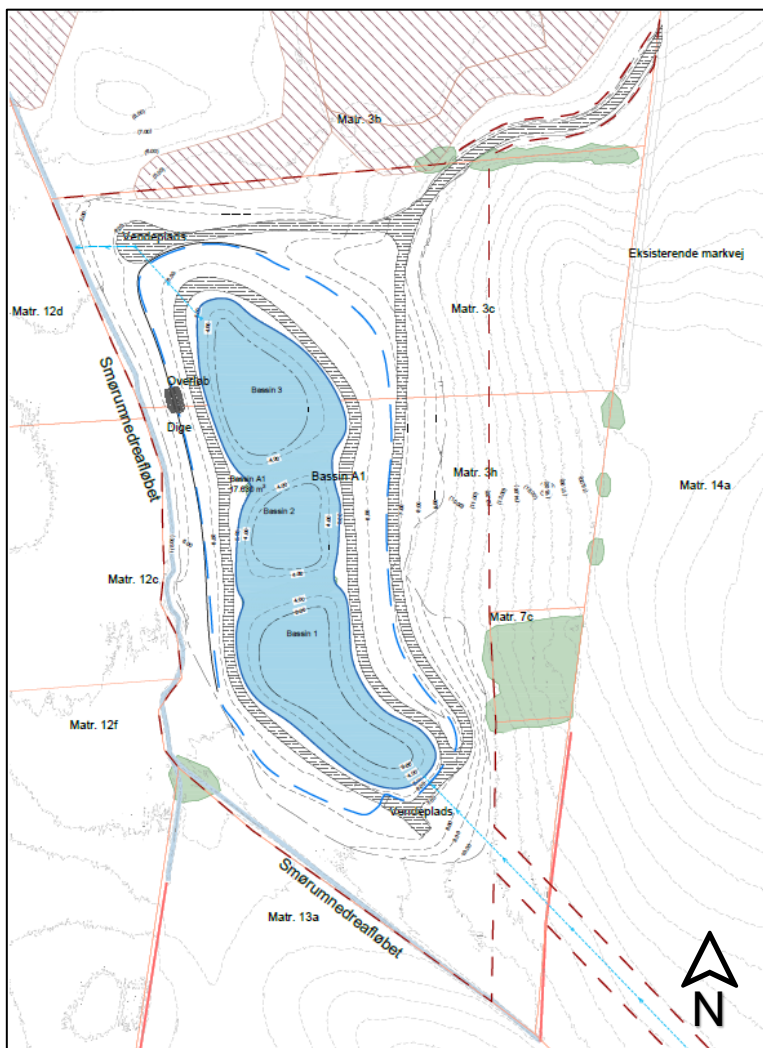
1 RESUME

I forbindelse med udviklingen af Kildedal skal Novafos, med udgangspunkt i regnvandshåndteringsstrategien /3/, varetage regnvandshåndteringen herunder rensning og forsinkelse, inden det udledes til recipient.

Nærværende projektforslag beskriver udvidelsen af eksisterende Bassin A1 som placeres vest for Tværvej. I bassinet skal der etableres et rensesvolumen på 17.500 m³ samt et forsinkelsesvolumen på 34.450 m³.

Det permanente vådvolumen opdeles i tre bassiner, hvorover forsinkelsesvolumenet placeres. Bassinerne har en organisk udformning af hensyn til den rekreative oplevelse, hvor bassinerne indpasses i det eksisterende landskab og fremstår så naturlige som muligt, men også skaber fysisk variation på brinker til fordel for dyr og planter. I forbindelse med bassinet etableres adgangsveje til ind- og udløb samt driftsvej for adgang til fremtidige oprensninger af bassinerne. Anlægsbeskrivelse af bassinet behandles i afsnit 8.

Figur 1 Det projekterede Bassin A1 udformes som tre våde bassiner med et fælles forsinkelsesvolumen og



adgangsveje. Se tegning KB_K02_H1_SP_BAA1

Ved placering af det projekterede Bassin A1 på vestsiden af Tværvej, vil det være nødvendigt at projektere en regnvandsledning som skal krydse Tværvej for at lede vandet fra det eksisterende Bassin A1 til udvidelsen i det projekterede Bassin A1. Idet Tværvej på strækningen delvist gennemskærer det eksisterende meget kuperede terræn er der screenet for forskellige ledningsføringer /26/. Det anbefales at lægge den projekterede ledning parallelt med

Smørumnedreafløbet. Denne konklusion bryder med reservationen i tillægget til den dynamiske spildevandsplan // men er et resultat af den uændrede funktion af eksisterende Bassin A1 samt den reelle placering af den rørlagte del af Smørumnedreafløbet, som er kortlagt på baggrund af en TV-inspektion. Anlægsbeskrivelsen af afløbsprojektet behandles i afsnit 6.

I rensestrategien for Kildedal /// er rensemetoden for Bassin A1 fastlagt til In-situ fældning med aluminiumklorid. Anlægget har til formål at rense regnvand før udløb til Smørumnedreafløbet. Renseløsningen etableres ved udløbet for eksisterende Bassin A1. Rensestrategien beskrives i afsnit 7.

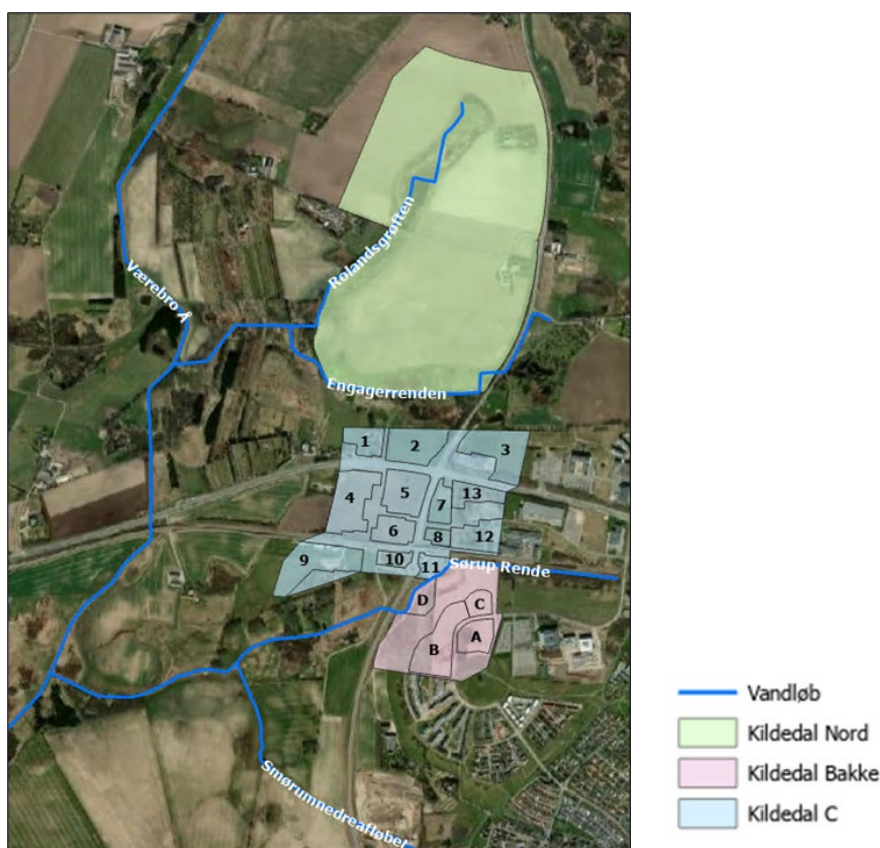
I forbindelse med projektforslaget er der lavet en registrering af beskyttede naturtyper, beplantning og bilag IV arter, ligesom der er igangsat en dynamisk robusthedsanalyse og en vurdering af den kemiske tilstand i recipienten. Forundersøgelser, herunder, udførte, igangværende og planlagte er beskrevet i afsnit 4.

Med udgangspunkt i projektforslaget er der gennemført en indledende bæredygtighedsanalyse herunder en LCA-screening med henblik på at identificere de elementer, der bidrager mest signifikant til det samlede miljøaftryk, og efterfølgende udpege potentielle optimeringstiltag. Bæredygtighedstiltag er beskrevet i afsnit 11.

Derudover er der lavet en myndighedsplan med de vurderede myndighedsansøgninger der skal til for at få gennemført projektet. Myndighedsoversigt fremgår af afsnit 12.

2 INDLEDNING

Kildedal er et nyt byområde, som består af bydele i både Ballerup og Egedal Kommune. Kildedal forventes udbygget over de næste 10-15 år med ibrugtagning af de første bygninger i 2027. Kildedal består overordnet af tre områder: Kildedal Nord og Kildedal Bakke (beliggende i Egedal Kommune) samt Kildedal By (oprindeligt Kildedal C, beliggende i Ballerup Kommune) (Figur 2). Byudviklingsprojekterne er del af Fingerplanen (Fingerplan 2019 – landsplandirektiv for hovedstadsområdets planlægning, VEJ nr. 9281 af 27/03/2019) for hovedstadsområdet. Hele Kildedal-området afvander naturligt til Værebros Å-vandløbssystemet gennem Sørup Rende, Engagerrenden, Sørumpedreafløbet og Rolandsgrøften (se Figur 2 for geografisk placering af Kildedal). Regnvand er i projektforslaget defineret som regnvand, der stammer fra overfladeafstrømning fra befæstede og delvist befæstede arealer, og som skal udledes til vandløbsrecipienterne.



Figur 2 Oversigt over Kildedal og Værebros Å systemet. For Kildedal Bakke og Kildedal By (tidligere Kildedal C) fremgår de planlagte byggefelt

I forbindelse med udviklingen af Kildedal skal Novafos varetage regnvandshåndteringen herunder rensning og forsinkelse, indenfor de rammer der er givet i Tillæg til den dynamiske spildevandsplan – Bassin A1 Kildedal (Egedal Kommune) /1/ og relation til Spildevandstillæg nr. 4 Kildedal By (Ballerup Kommune) /2/.

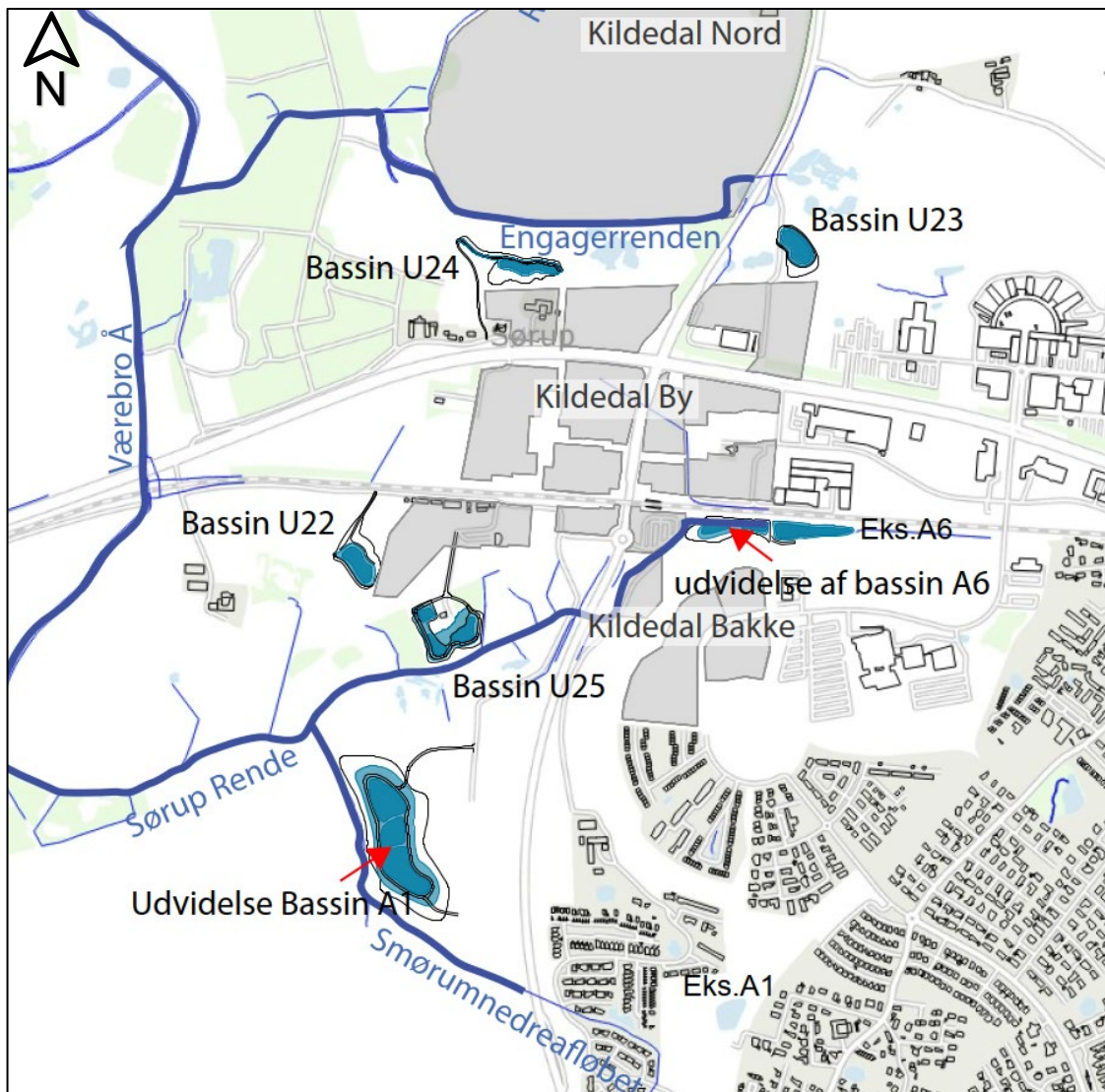
Nærværende projektforslag for udvidelse og reduktion af nuværende afløbstal for det eksisterende Bassin A1 (se Figur 3), er en del af en overordnet strategi for regnvandshåndteringen i Kildedal som er beskrevet i notatet: ”Regnvandshåndteringsstrategi for Kildedal” /3/.

Konklusionen af regnvandshåndteringsstrategien har affødt, at der skal:

- Ske en reduktion af nuværende afløbstal fra Bassin A1, for at skabe hydraulisk plads i vandløbsrecipienterne til Kildedals regnvand. Udledninger fra eksisterende Bassin A1 (Udledningstilladelse AU1 /4/) skal drosles fra 196

l/s til 144 l/s. Herved ”frigives” 52 l/s til udløb fra Kildedal. Bassinet udvides, så det lever op til nuværende rens- og magasineringskrav.

- Udløb fra de nye bassiner, benævnt Bassin U22, U23, U24 og U25, til håndtering af regnvand fra Kildedal (se Figur 3) vil blive dimensioneret til 1 l/s pr. red. ha.
- Afløbstallet fra Bassin A6 (se Figur 3) fastholdes på 16 l/sek og bassinet udvides til at kunne rens og forsinke regnvand fra eksisterende opland inkl. Kildedal Bakke.

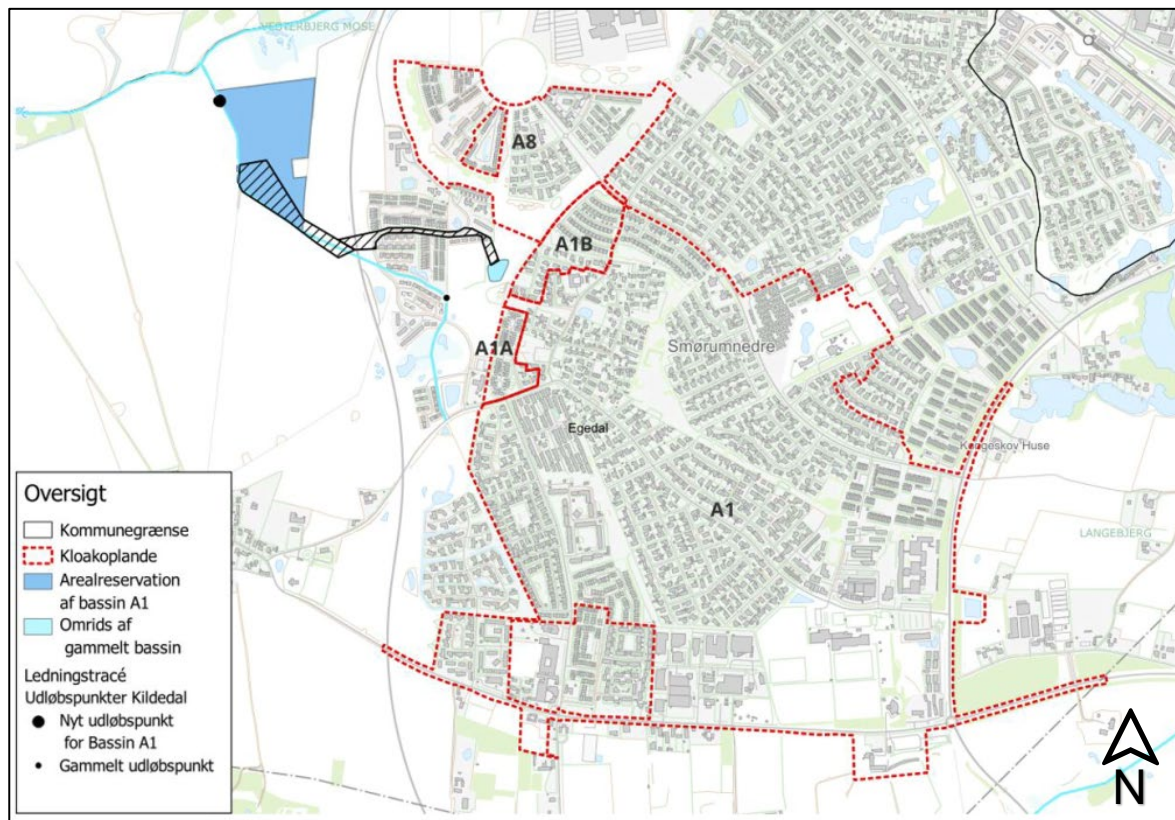


Figur 3 Placering af de nye regnvandsbassiner til rensning og forsinkelse af regnvand fra Kildedal samt udvidelse og reduceret afløb fra Bassin A1. Udvidelsen af Bassin A6 er alene relateret til udviklingen af Kildedal Bakke.

Nærværende projektforslag beskriver forholdene i forbindelse med udvidelse af det eksisterende Bassin A1 med et nyt projekteret Bassin A1 placeret vest for Tværevej. Bassinerne håndterer samlet regnvand fra et eksisterende opland i Smørumnede (jf. Figur 4) på 70 ha red. Bassin A1 leder regnvand til Værebros Å-systemet ved Smørumnedre afløbet. Bassinet er ikke planlagt til at skulle håndtere regnvand fra de nye byområder i Kildedal. Bassinudvidelsen gennemføres med det formål at frigive kapacitet til nye bassiner, der skal håndtere regnvand fra Kildedal, så afledningen fra disse ikke påvirker Værebros Å-systemet hydraulisk. Nærværende projektforslag med tilhørende bilag anvendes som grundlag til de relevante myndighedsansøgninger, jf. afsnit 12, i forbindelse med udvidelse og flytning af Bassin A1.

2.1 FORMÅL OG BAGGRUND

Med vedtagelsen af tillæg til den dynamiske spildevandsplan – Bassin A1, Kildedal /1/, skal Novafos sikre håndteringen af regnvand for de eksisterende kloakoplande i Smørumnedre. Det eksisterende Bassin A1 planlægges udvidet på ny placering vest for Tværvej (se Figur 5).



Figur 4 Oversigt over kloakoplande, bassin placering for eksisterende og projekteret A1 samt ledningstrace (sort skravet markering) der er omfattet af Tillægget til den dynamiske spildevandsplan /1/.

Projektforslag for bassinerne i Kildedal er udarbejdet på baggrund af følgende definerede mål:

- Bassinernes primære formål er at rense og forsinke regnvand fra oplandet med baggrund i de krav der er defineret i spildevandsplanen og som stilles for udledningen til recipienten.
- Bassinerne skal leve op til Novafos' krav om et sikkert arbejdsmiljø herunder specielt adgangsforhold til tekniske installationer og vedligeholdelse af grønne arealer.
- Bassinet skal udformes så det bedst muligt indpasses i området som et rekreativt bassin.
- Projektet skal i videst muligt omfang tage hensyn til natur og særligt de registrerede Bilag IV arter, og i det omfang det er muligt forbedre området som levested:
 - o for de eksisterende flagermus arter, herunder bevaring af udpegede træer samt begrænsninger på anlægsperiode ift. overvintring og yngleperiode.
 - o for padder, herunder beskyttelse og hensyntagen under udførsel og med bassinet forbedrer muligheden for udvidelsen af bestanden.
- Biodiversitet skal indtænkes i beplantning, og med den efterfølgende drift ift. at understøtte og forbedre naturen i området generelt og som levested for flora og fauna.
- Projektet skal vurderes og optimeres ift. bæredygtighed, jf. afsnit 11

2.2 INTRODUKTION TIL FORSLAGET

Det eksisterende Bassin A1 er dimensioneret til at kunne forsinke regnvand fra kloakopland A1A, A1B og A8 (se Figur 4) når afledningen fra oplandet er større end det tilladte afløb på 196 l/sek., hvilket er stadfæstet i udledningstilladelsen /4/. Fra oplandet ledes regnvandet via olieudskillere til Smørumnedreafløbet og videre til Værebros Å-systemet svarende til en udledning på ca. 2,8 l/s pr. ha.

I forbindelse med byggemodningen i Kildedal skal udledningen reduceres med min. 52 l/sek., for at give plads til udledning fra de nye bassiner, der skal håndtere regnvand fra Kildedal By og Kildedal Nord.

Dette gør det nødvendigt med en udvidelse af eksisterende Bassin A1. Udvidelsen af Bassin A1 placeres på et landbrugsareal beliggende vest for Tværvej og umiddelbart nordøst for Smørumnedreafløbet (se Figur 5). I forbindelse med udvidelsen etableres der videregående rensning af regnvandet med fokus på at forbedre kvaliteten af det regnvand der ledes til recipienten.

Det projekterede Bassin A1 kommer til at bestå af et permanent vådt volumen og et forsinkelsesvolumen, som indpasses i terrænet som et vådområde i ådalene, der respekterer og understøtter beskyttede naturarealer, fremmer biodiversitet og de eksisterende populationer af Bilag IV-arter, der er registreret på de tilstødende § 3-arealer.

2.3 TIDSPLAN

Den overordnede tidsplan for udførsel og idriftsættelse af Bassin A1 (Tabel 1) er fastsat i relation til at bassinet skal være idriftsat, for at de nye bassiner der håndterer regnvand fra Kildedal, kan udnytte deres udledningstilladelser.

Anlægsarbejdet planlægges til opstart i Q3 2026 og bassinet forventes at kunne idriftsættes efter Q2 i 2027.

Renseløsningen forventes at have en indkørings- og dokumentationsperiode på ca. ½ år, før anlægget overgår til normal drift.

Tidsplanen er vejledende og afhænger af dialogen ifm. miljøvurderingen i 2025.

Tabel 1 Overordnet tidsplan for A1.

Regnvandsbassin A1	2024		2025												2026												2027												
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Dispositionsforslag og projektforslag																																							
Miljøvurdering og Lokalplan																																							
Ansøgning om udledningstilladelse udarbejdes																																							
Udledningstilladelse - myndighedsbehandling																																							
Udledningstilladelse - høringsperiode																																							
Projektering																																							
Udbud m.m.																																							
Udførelse																																							
Indkøring af renseløsning m.m.																																							

3 EKSISTERENDE FORHOLD

3.1 PLACERING

Projektområdet omfatter henholdsvis eksisterende Bassin A1 og udvidelsen af bassinet, beliggende henholdsvis øst og vest for Tværvej, se Figur 5.



Figur 5 Oversigtskort med placering af eksisterende regnvandsbassin A1 og område for udvidelsen. (Det samlede projektområde er vist med hvid stiplede line).

Udvidelsen af Bassin A1 placeres på matrikel 3h og 3c, Smørumnede By, Smørum (Figur 5). Matriklen 3h er ejet af Egedal Kommune mens matrikel 3c skal opkøbes af Novafos, hvilket forventes forhandlet i 2025. Der etableres der en driftsvej, der skræner ind over matrikel 13b umiddelbart nord for matrikel 3c. Denne matrikel ejes også af kommunen.

3.2 NUVÆRENDE ANVENDELSE AF PROJEKTOMRÅDET

Området vest for Tværvej fremstår i dag med et terrænspring på 10 m, fra kote 16 ved eksisterende adgangsveje til kote 5 i det nordvestlige hjørne. Bassinet afgrænses mod syd og vest af Smørumnedeafløbet. (Figur 6).

Området dyrkes i dag som landbrug, og har ikke særlige rekreative eller naturmæssige værdier, men afgrænses mod nord af et § 3-område.



Figur 6 Højdekurver ved udvidelsen af Bassin A  st for Tværvæg

4 FORUNDERSØGELSER

I følgende afsnit beskrives de forundersøgelser, der henholdsvis er udført, igangsat eller planlagt og som vil udgøre en del af grundlaget for udarbejdelse af miljøvurdering, ansøgning om udledningstilladelse, dispensationer mv. eller projektering og udførsel af Bassin A1 beliggende vest for Tværvej.

4.1 UDFØRTE FORUNDERSØGELSER

4.1.1 REGISTRERING AF BESKYTTEDE NATURTYPER, BEPLANTNING OG BILAG IV

I forbindelse med planlægningen af først byudvidelsen og senere spildevandsplantillæggene til Kildedal, er der blevet udarbejdet en række rapporter og notater om naturindholdet i lokalområdet af COWI, NIRAS, WSP, Ballerup- og Egedal Kommune (se "naturrapporter" Reference /12/-/22/). Rapporterne bygger på feltarbejde udført indenfor de sidste 5 år og har haft til formål at belyse tilstanden af beskyttet natur og særligt beskyttede arter i lokalområdet (Figur 7).

WSP har gennemgået disse rapporter og sammenholdt dem med registreringer og fund af beskyttede arter og naturtyper i digitale databaser (miljøportalen, arter.dk og naturbasen).

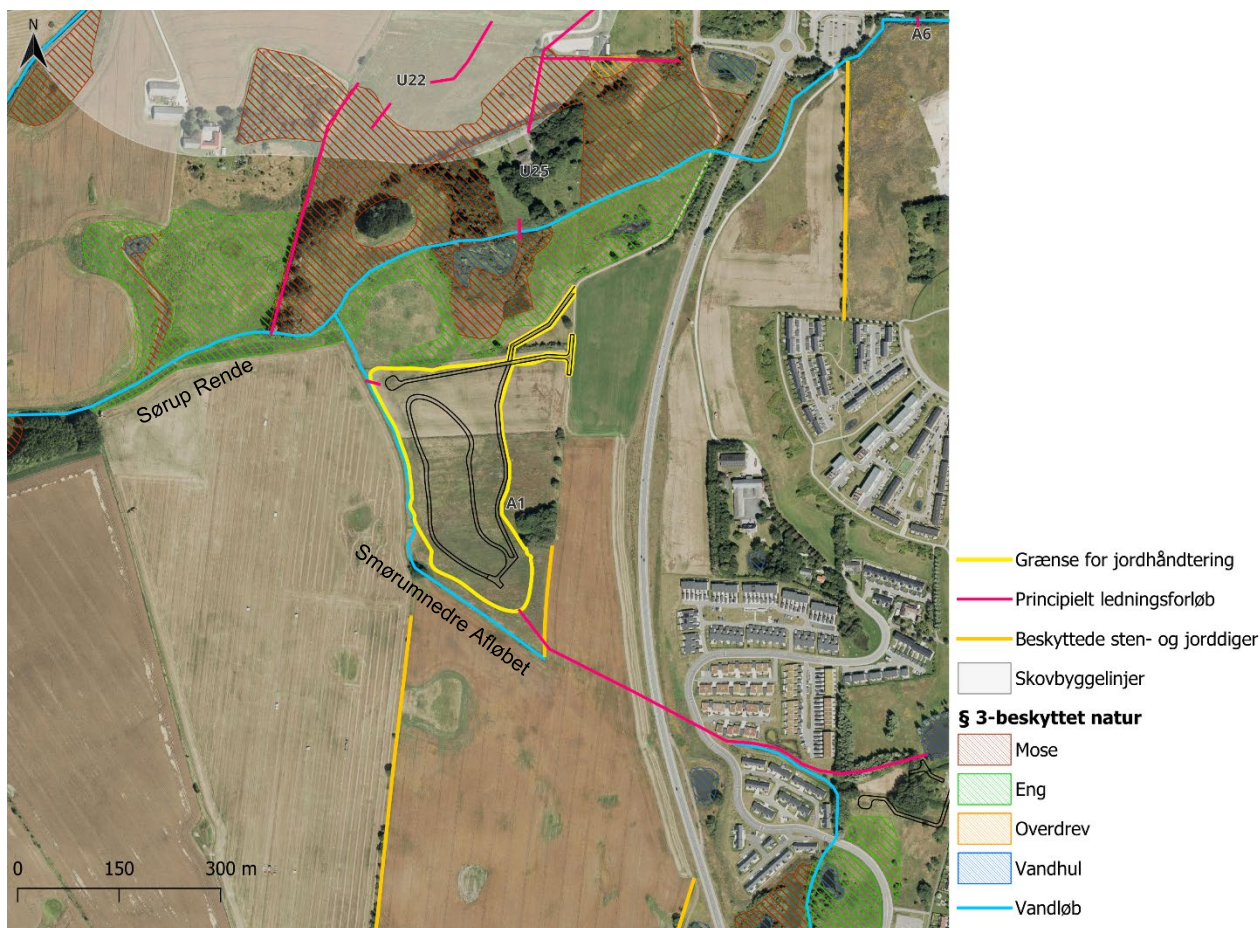
Der er ikke indenfor Bassin A1's placering registreret nogen beskyttet natur, hverken beskyttede naturtyper (efter naturbeskyttelseslovens § 3), beskyttelseslinjer (efter naturbeskyttelseslovens §§ 15-19) eller fredninger (efter naturbeskyttelseslovens kapitel 6). Bassinet ligger ikke i et internationalt naturbeskyttelsesområde (såkaldte Natura 2000-områder - habitatbekendtgørelsens §§ 1-3).

Der er ikke registreret nogen fund af særligt beskyttede arter (såkaldte bilag IV-arter, efter bl.a. habitatbekendtgørelsen § 10) i bassinområdet. Det er ikke i nogen af naturrapporterne fra COWI, NIRAS eller WSP vurderet, at Bassin A1's placering er et potentielt levested for bilag IV-arter. Området er af WSP blevet gennemgået i felten i sommeren 2024 specifikt for at undersøge tilstedeværelsen af bilag IV-arter, da dette ikke var blevet gjort i forbindelse med de øvrige rapporter. Det er WSP's vurdering, at området ikke er et egnet levested for bilag IV-arter, og området generelt har en dårlig naturtilstand.

Der blev registreret spidssnudet frø ved vandløbet øst for området (Smørumnedreafløbet), og området bruges potentielt til fødesøgning for padderne.

I matrikelskellet mod øst ligger der et beskyttet dige (efter museumslovens § 29a) (Figur 7), der vil blive krydset af ledningen fra det eksisterende Bassin A1 med udløb i det projekterede Bassin A1. Diget er blevet besigtiget i 2024 specifikt for markfirben, men det vurderes, at det ikke er et egnet levested for markfirben. Dette skyldes at diget er et smalt, ca. ½ m højt jorddige, der løber nord/syd og er næringsstofbelastet med en placering mellem to intensivt drevne marker. Diget er tilgroet med en tæt vegetation af næringselskende græsser og urter, og der blev ikke fundet nogen markfirben.

I det vestlige matrikelskel ligger der et § 3-beskyttet vandløb, Smørumnedreafløbet, med ringe økologisk tilstand (Figur 7). Vandløbet bliver ikke påvirket af selve etableringen af Bassin A1, men vil modtage vand fra bassinet i driftsfasen. Vandløbet leder vand til Sørup Rende, der har moderat, længere nedstrøms ringe, økologisk tilstand.



Figur 7 Registrering af beskyttede naturtyper og placering af diger ved det projekterede Bassin A1.

4.2 IGANGVÆRENDE FORUNDERSØGELSER

4.2.1 ROBUSTHEDSANALYSE

Miljø- og fødevareklagenævnet har fastsat en ny praksis for anvendelse af robusthedsanalyser som grundlag for vandløbsmyndighedernes udstedelse af tilladelse til udledning.

Klagenævnet ønsker, at vandløbsmyndigheden har et større fokus på effekterne i vandløbet, såvel i forhold til natur som i forhold til hensynet til beboelse og erhverv langs vandløbene. Fem klagenævnsafgørelser konkluderer således, at vurderingen af påvirkningen fra en konkret udledning skal ske i forhold til vandløbets naturlige afstrømning (referencesituationen). Klagenævnet husker dernæst myndighederne på, at afgørelserne skal ske på sagligt og objektivt grundlag og ikke f.eks. myndighedens subjektive vurderinger af, hvad der er acceptable oversvømmelser. Desuden skal robusthedsanalysen vurdere konsekvensen på både hyppighed og udbredelse af oversvømmelser, hvis eller når den naturlige afstrømning overskrides ved den nye udledning.

Det betyder, at analyserne ikke kan foretages med stationære modeller, men skal foretages ved hjælp af dynamiske modeller, som også skal vise hyppigheden af oversvømmelserne.

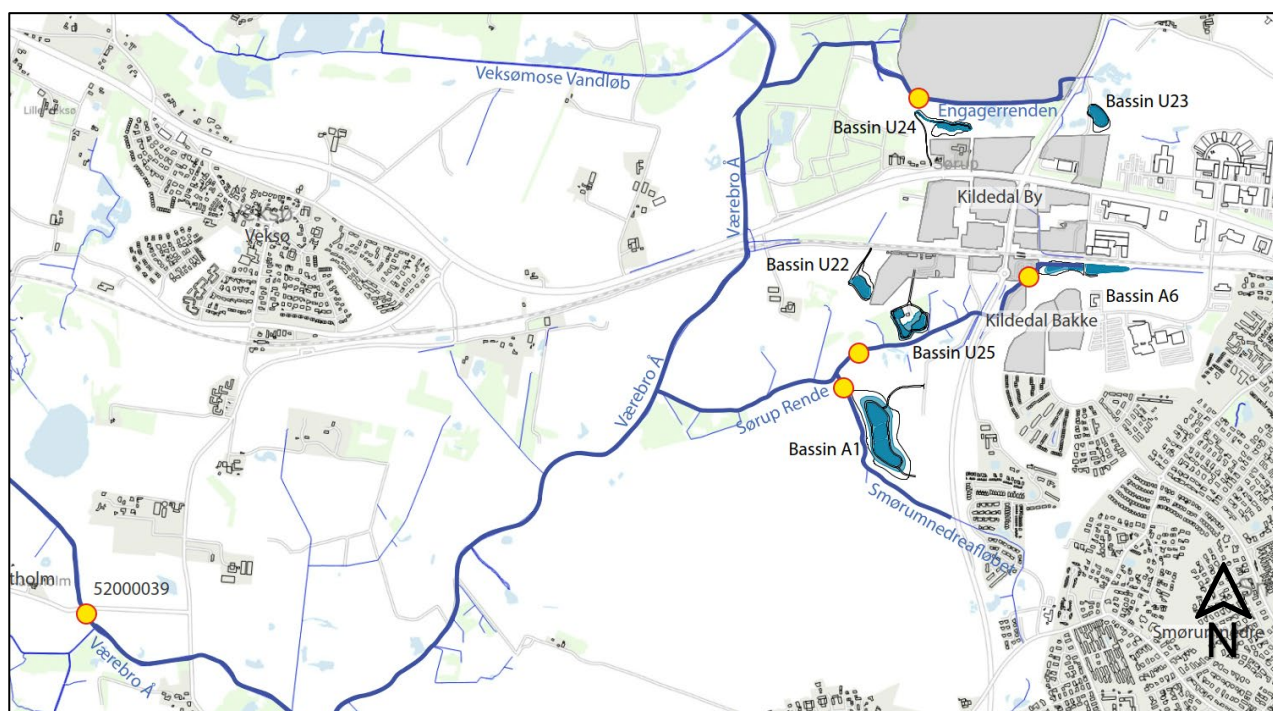
Endelig fremhæver afgørelserne, at forsinkelsesbassiner ikke altid er det mest optimale eller nødvendigvis det tilstrækkelige afværgetiltag. Det kan også være nødvendigt med regulering/restaurering af vandløbet, hvis de omkringboende ikke skal opleve en forøgelse af generne fra de nye udledninger.

I Kildedal beskriver Vandhånderingsstrategien/3/, at de nye udledninger køber sig plads ved at drosle den eksisterende udledning fra Bassin A1, så status-situationen ikke bliver påvirket.

Den hydrauliske påvirkning af de å-nære arealer i og omkring Kildedal-området undersøges ved en såkaldt dynamisk robusthedsanalyse, der kan vise påvirkningens udbredelse og hyppighed. Undersøgelsen udføres i vandløbene Engagerrenden, Sørup Rende, Smørumnedreafløbet og Værebros Å. Resultatet forventes afleveret ultimo 2024.

4.2.2 DEN KEMISKE TILSTAND I RECIPIENTEN

Før der kan meddeles udledningstilladelse, skal recipientens tilstand være tilstrækkeligt oplyst. Derfor pågår der undersøgelser af den kemiske tilstand i recipienterne 1 gang om måneden fra april 2024 frem til og med marts 2025. Det vil sige, at der udtages, prøver til analyse 5 forskellige steder i vandløbene (Figur 8).



Figur 8 Med gult markerede steder for udtagelse af vandprøver til dokumentation for recipientens kemiske tilstand

Prøverne analyseres for de parametre der optræder i regnvand fra separat regnvandsudledninger over det miljøkvalitetskrav, der er fastsat i bekendtgørelsen om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 796/2023 /8/). Resultaterne skal sikre, at de nye udledninger, ved beregning, ikke vil forringe tilstanden i recipienten for det enkelte parametre og eller være en hinder for fremtidig målopfyldelse.

Baggrunden for at udtage analyser til at fastlægge tilstanden er, at Miljø- og Fødevareklagenævnet i 2023 fastsatte en ny praksis for vurdering af udledning af regnvand. Den nye praksis medførte at den daværende vejledning til indsatsbekendtgørelsen og miljøstyrelses vejledning om udledning af visse forurenende stoffer (til BEK 1433/2017 /9/) blev underkendt.

I den nye vejledning fra marts 2024 /10/ fremgår, at man ved beregning skal vise, at den nye udledning ikke giver anledning til forringelser i vand eller sediment. For at kunne beregne dette har Miljøstyrelsen påpeget, at vurderingen skal foretages ud fra oplysninger om recipienterne aktuelle tilstand og belastning fra øvrige udledninger og forureningskilder.

4.3 PLANLAGTE FORUNDERSØGELSER

4.3.1 GEOLOGI OG GRUNDVANDSUNDERSØGELSER

Der er indhentet tilbud på geotekniske borer til udførsel i Q4-2024 for fastlæggelse af følgende forhold ved de givne bassinplaceringer:

- Geologi
- Risiko for bundbrud ifm. anlægsarbejdet
- Niveau for det eksisterende grundvandsspejl

Informationen fra undersøgelsen udgør blandt andet grundlaget for fastlæggelse af behov for membran under BAT volumen samt risici ifm. udførsel af bassinerne i områder med tryksatte grundvandsmagasiner.

4.3.2 ARKÆOLOGI

Der er i november 2024 fremsendt en forespørgsel til Roskilde Museum vedr. arkæologiske interesser ift. museumslovens § 25.

Roskilde Museum har telefonisk tilkendegivet at de ønsker at kortlægge området for Bassin A1, der afventes skriftlig tilbagemelding. Arkæologiske forundersøgelser, kan igangsættes fra ca. Q3-2025, når miljøvurderingen er behandlet og det er sandsynligt at bassinerne kan opnå udledningstilladelse.

5 HYDRAULISKE FORUDSÆTNINGER

Dimensionering og fastsættelse af sikkerhedsfaktorer for de hydrauliske analyser lægger sig op ad Novafos tekniske kravsspecifikation for dimensionering af åbne regnvandsbassiner /5/ og brugen af klimafaktor i forhold til Spildevandskomiteens skrift 32 /6/.

Der er beskrevet hydrauliske forudsætninger i notat som omhandler udvidelsen af Bassin A1 og A6 beliggende i Egedal Kommune og de 4 nye bassiner (U22, U23, U24 og 25) beliggende i Ballerup Kommune, hvortil der afvandes fra Kildedal By /7/.

5.1 OPSUMMERING AF HYDRAULISKE FORUDSÆTNINGER

Fra den tekniske beskrivelse af forudsætningerne for dimensionering af bassinerne i Kildedal /7/ og hvor notatets afsnit 4 specifikt omhandler forudsætningerne og den resulterende hydrauliske belastning af Bassin A1, kan de væsentligste punkter ift. design og kapacitet af det projekterede Bassin A1 opsummeres som følgende:

- Oplandet til Bassin A1 udgør et samlet areal 70 red. Ha
- Hydrauliske beregninger har vist, at det nødvendige magasinvolumen for det projekterede bassin A1 er ca. 34.450 m³ ved klimafremskrivning på 50 år svarende til Novafos's krav for Kildedal /7/.
- Det permanente vådvolumen til rensning skal udgøre mellem 14.000 og 21.000 m³, svarende til 200-300 m³ pr. red. ha., hvoraf det primære fældningsbassin skal udgøre min. 20% af vådvolumenet.
- På baggrund af den planlagte drosling til Smørumnedreafløbet svarende til 2 l/sek. pr. red ha. og bassinets udformning er der lavet en beregning af fyldningsgrader og tømmetider for det projekterede Bassin A1 (se afsnit 8.3).

Når resultatet af robusthedsanalysen foreligger, skal dimensioneringsforudsætningerne for det Projekterede Bassin A1 genbesøges og evt. tilpasninger indarbejdes ifm. projektering.

6 ANLÆGSBESKRIVELSE – AFLØBSPROJEKT

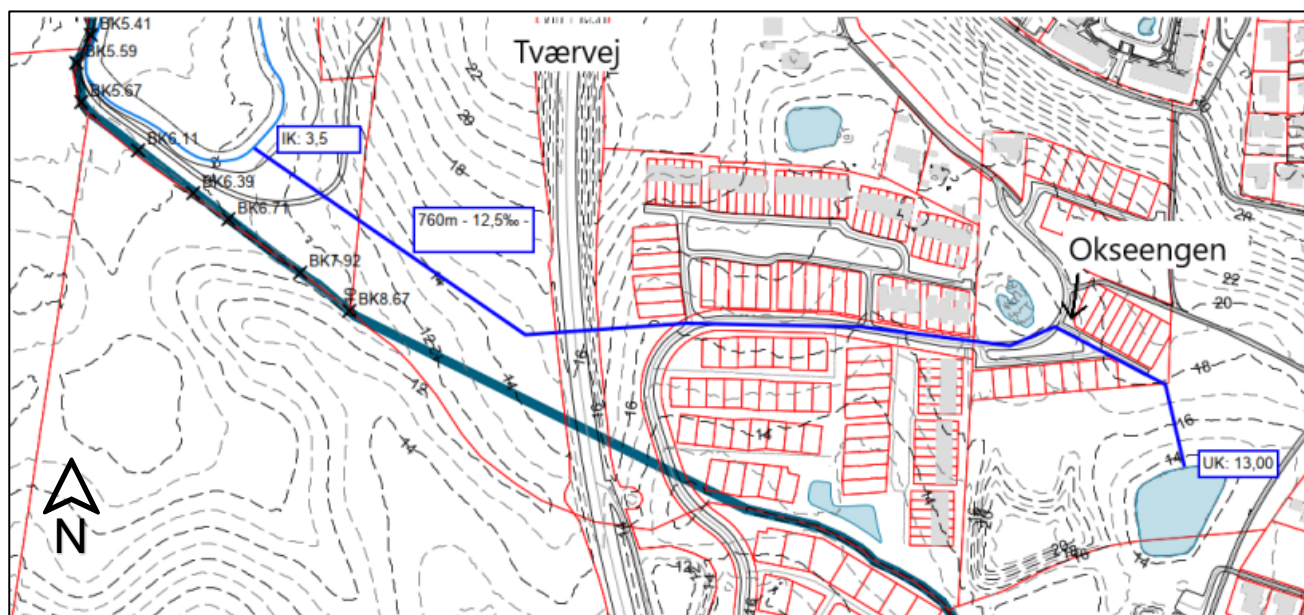
Ved placering af det projekterede Bassin A1 på vestsiden af Tværvej, vil det være nødvendigt at etablere en regnvandsledning, som skal krydse Tværvej for at lede vandet fra det eksisterende Bassin A1 til det projekterede Bassin A1. Der er screenet for 3 forskellige tracéer, forslag 1-3 (Figur 10) foruden det i spildevandsplanen reserverede tracé (se Figur 9).

Spildevandsplanen // inkluderer, et reserveret tracé til placeringen af den projekterede regnvandsledning, som skal forbinde det eksisterende og det projekterede Bassin A1. Forundersøgelserne har vist, at dette tracé ikke kan anbefales og derfor foreslås alternative placeringer.

Årsagen til, at det reserverede tracé fravælges, er:

- at det eksisterende Bassin A1 ikke ændrer funktion og dermed alene udnyttes til forsinkelse under kraftig regn ($T > 5$ år).
- at terrænet umiddelbart nord for det eksisterende Bassin A1, stiger fra kote 13 til 18 meter mens krydsningen af Tværvej er placeret på en strækning, hvor vejen skærer sig ned i terrænet (Figur 9). Denne topografiske variation i det reserverede ledningstracé, vil kræve omfattende jordarbejde, hvilket både forøger kompleksiteten og omkostningerne ved projektets gennemførelse.
- at der på Okseengen, er meget begrænset plads mellem bygningerne. Dette begrænsede rum vil med stor sandsynlighed nødvendiggøre betydelige afstivningsforanstaltninger under udførelsen af arbejdet, hvilket yderligere vil bidrage til de økonomiske omkostninger og risiko for skader på de tilstødende bygninger.

Af hensyn til projektets effektivitet og økonomi er det derfor mere hensigtsmæssigt at overveje alternative tracéer, som i højere grad tager højde for terrænets beskaffenhed, reduceret risiko under anlæggelse samt tager hensyn til den fremtidige drift.

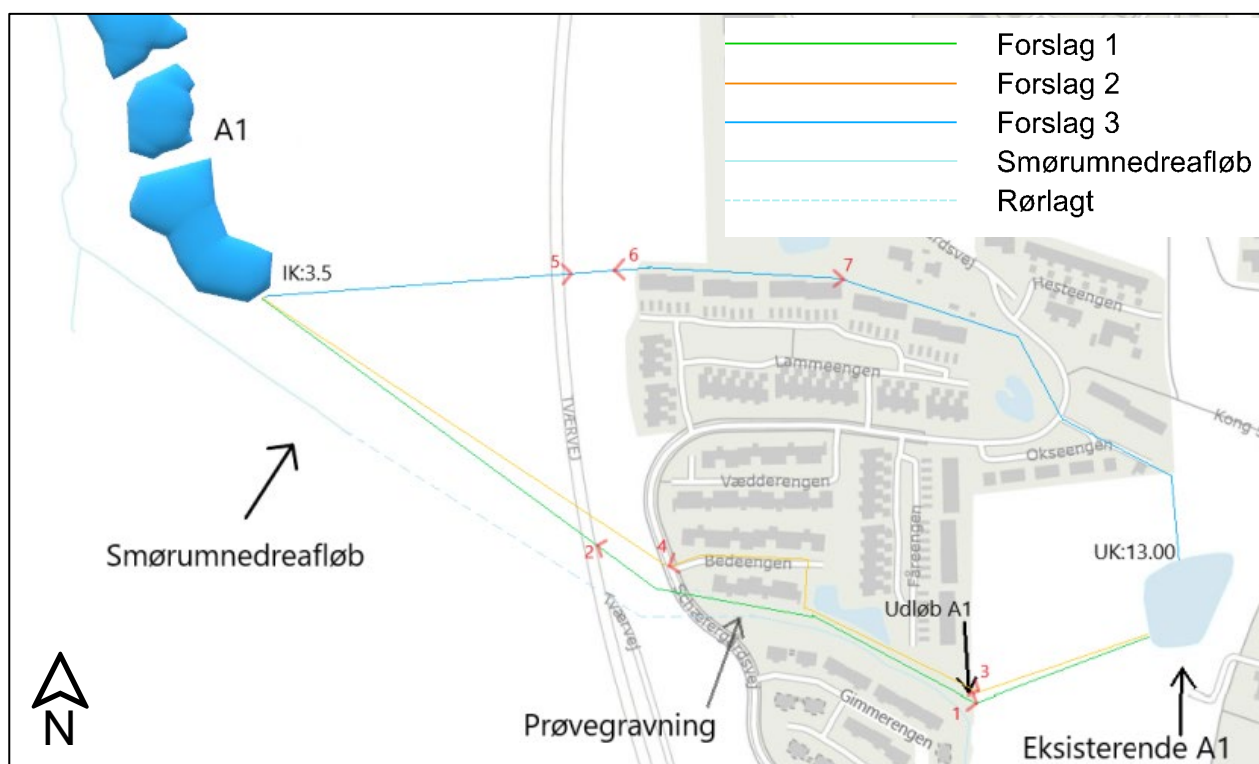


Figur 9 Reserveret trace (blå linje) til projekterede regnvandsledning i spildevandsplanen.

6.1 MULIGE LEDNINGSTRACEER

Den afskærende ledning mellem det eksisterende Bassin A1 og det projekterede Bassin A1, planlægges anlagt i grønt område, da bassinerne ikke bliver forbundet via en direkte vejforbindelse. Der er vurderet på muligheden for tre alternative tracéer (Figur 10) Tracéerne er benævnt forslag 1 (Grøn), forslag 2 (Rød) og forslag 3 (Blå).

- I forslag 1 er tracéet udlagt med et jævnt fald på ca. 7‰ på hele strækningen fra det eksisterende Bassin A1 til det projekterede Bassin A1.
- I forslag 2 er tracéet ligeledes udlagt med et jævnt fald mellem eksisterende Bassin A1 og det projekterede Bassin A1, men ved den sydlige bebyggelse i Bedeengen føres ledningen mod nord og projekteres i vejarealet i Bedeengen.
- I forslag 3 er tracéet udlagt med udløb mod nord fra det eksisterende bassin igennem bebyggelsen i Okseengen og nord om Lammeengen.



Figur 10 Oversigtskort for mulige ledningstracéer mellem det eksisterende og det projekterede Bassin A1, opmålt trace for rørlagt vandløb samt pile for markering af billedokumentation. Billede nr. 1 se Figur 13 , billede nr. 2 se Figur 14,- mens der for billede nr. 3 til 7 henviser til figurer i Bilag 6.

6.1.1 VURDERING AF LEDNINGSTRACÉER

For at vælge det mest optimale ledningstracé skal flere faktorer overvejes. De alternative tracéer har hver deres egne fordele og udfordringer, mens alle alternativer forudsætter enten en ændring af reservationen i tillægget til spildevandsplanen // eller en frivillig aftale med de berørte borgere, grundejerforeninger mv.

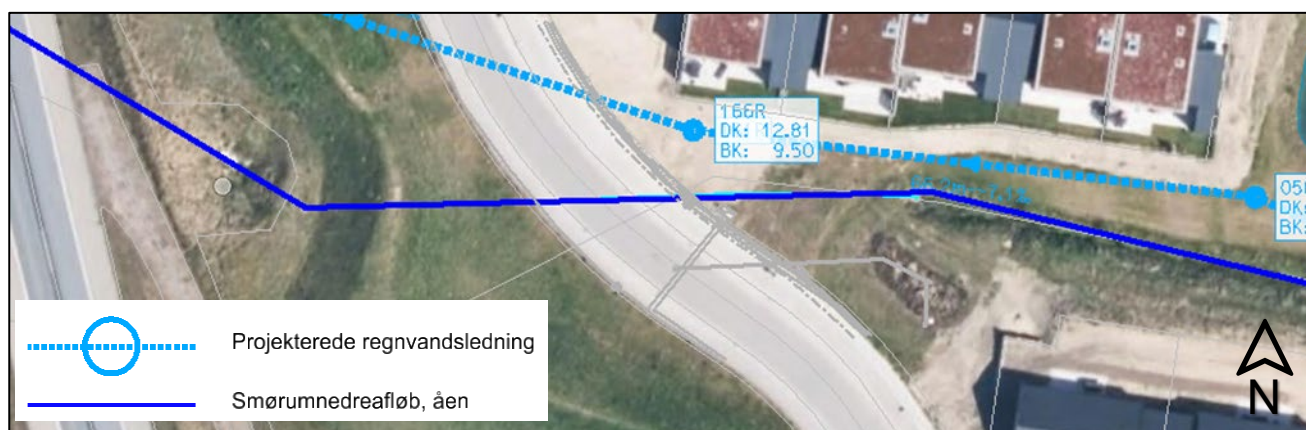
Kriterier der er vurderet på er:

- At ledningsdybder ikke overstiger 5,0 m
- Der er tilstrækkelig jorddækning over ledninger
- Det er muligt at tilgå brønde ift. drift.
- At der skal være minimalt vedligehold i den daglige drift
- At evt. udskiftning af ledningen i fremtiden skal være mulig
- At etableringen af ledningen bliver billigst muligt

På baggrund af ovenstående vurderingskriterier, anbefales det at arbejde videre med Forslag 1.

Denne beslutning bryder med reservationen i Tillægget til den dynamiske spildevandsplan /1/ men er et resultat af den uændrede funktion af eksisterende Bassin A1, samt den reelle placering af den rørlagte del af Smørumnedreafløbet. Der er således plads til at anlægge den projekterede regnvandsledning parallelt og umiddelbart nord for Smørumnedreafløbet (Figur 11).

De øvrige forslag findes vurderet i Bilag 6 Screening af ledningstraceer jf. tegnings-og dokumentliste.



Figur 11 Den eksakte placering af Smørumnedreafløbet og den projekterede regnvandsledning.

6.1.2 LEDNINGSTRACÉ

Det valgte ledningstracé fra det eksisterende Bassin A1 til det projekterede Bassin A1, placeres parallelt med Smørumnedreafløb i græsarealet, hvilket minimerer behovet for vejgenopretning og begrænser mængden af asfaltarbejde, hvilket reducerer både anlægsomkostningerne og CO2 aftrykket. At regnvandsledningen placeres i et græsareal, gør at kollision med andre ledninger er minimal sammenlignet med f.eks. Forslag 2.

Nord for bebyggelsen på Gimmerengen (Figur 10), ligger Smørumnedreafløbet som et åbent vandløb. Før Schæfergårdsvej bliver vandløbet rørlagt. Ud fra LER-oplysningerne har det rørlagte vandløb et markant knæk, som krydser den nærliggende bygning. En TV-inspektion og indmåling har vist, at vandløbet ikke har det trace, som de indhentede LER-oplysninger viser. Med den rigtige placering af det rørlagte vandløb, er det muligt at placere den projekterede regnvandsledning parallelt med det rørlagte vandløb nord for bebyggelsen på Gimmerengen, uden at krydse vandløbet.

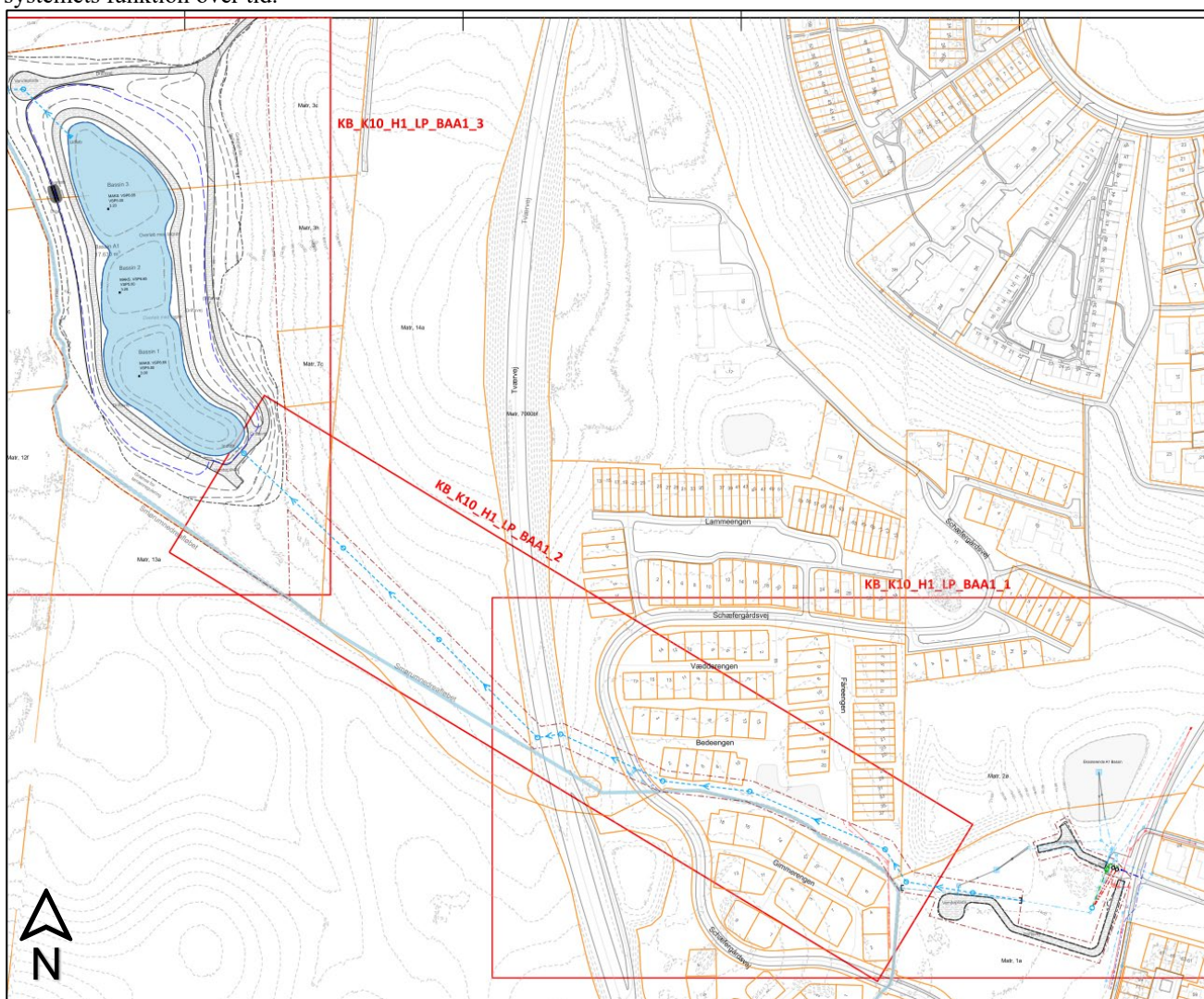
Ud fra de hydrauliske beregninger dimensioneres den afskærende ledningen til en diameter på Ø600 og med et fald på minimum 7‰ på hele strækningen frem til den sidste spulebrønd før indløb til det projekterede Bassin A1. Fra den sidste brønd før indløbet og ind i bassinet er strækningen som et dykket indløb. På dette stykke har strækningen et fald på 58‰.

De to første ledningsstræk projekteres parallelt med den eksisterende udløbsledning. Der projekteres en ny ledning da tilstanden og faldet på den eksisterende ledning er ukendt. Den eksisterende ledning bør i næste fase undersøges nærmere

med henblik på at benytte ledningen, som en del af transportledningen med det eksisterende Bassin A1 og det projekterede Bassin A1.

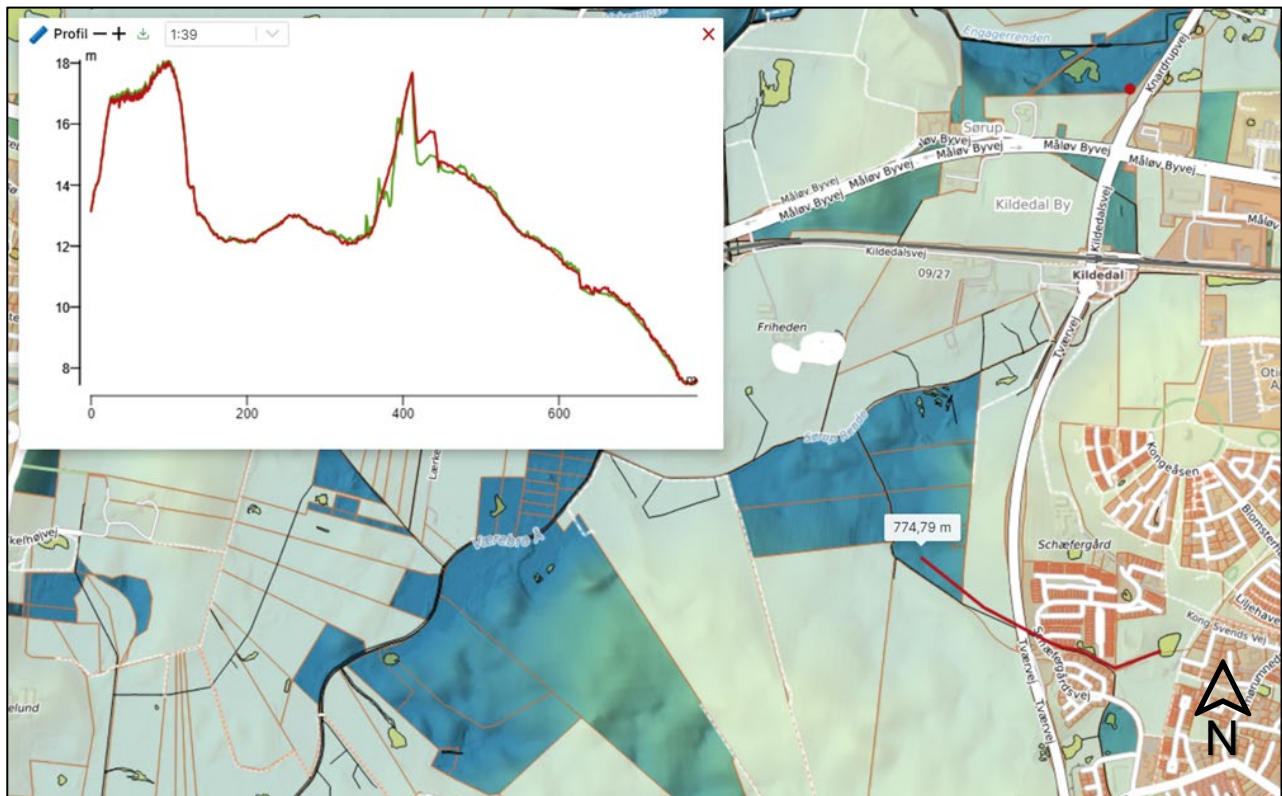
Et alternativ til ovenstående løsning kunne være at anlægge hele strækningen frem til sidste spulebrønd inden indløbet med større fald, hvilket ville resultere i dybere udgravninger. Ved at anlægge ledningen med et jævnt og lille fald på størstedelen af strækningen kan man reducere gravedybden, dette medfører dog at der skal foretages en dybere udgravning men kun over en kortere strækning. Den valgte løsning med et konstant fald på 7‰ på en stor del af ledningsstrækket sikrer en effektiv afledning af vand og minimerer behovet for dybere udgravninger, hvilket er økonomisk fordelagtigt og reducerer anlægsomkostningerne. Samtidig undgås det, at der står permanent vand i ledningen over en længere strækning.

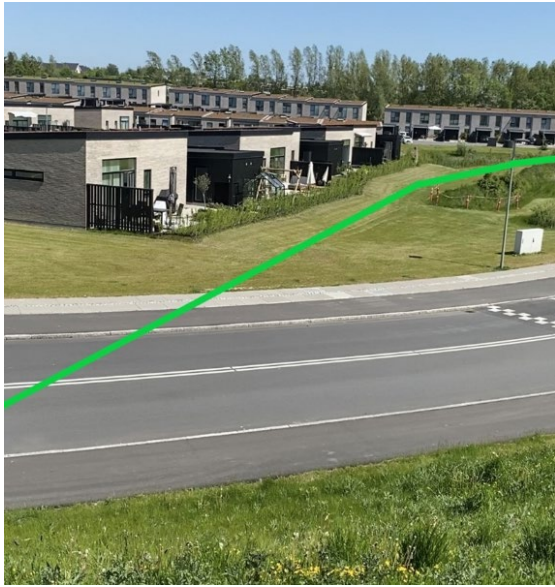
Der placeres en Ø1250 spulebrønde ved hver retningsændring af ledningen og pr. løbende 100 meter. Den projekterede regnvandsledning og spulebrøndene, fremstilles af beton, som sikrer lang levetid og minimal vedligeholdelse. Alle materialer bør blive valgt med henblik på at modstå korrosion og mekanisk slid, hvilket er afgørende for at opretholde systemets funktion over tid.



Figur 12 Oversigtsigtplan over den projekterede regnvandsledning ifm. nyt Bassin A1.

Længdeprofil for ledningsstrækningen er vist som en grafisk fremstilling af terrænforholdene på Figur 13 samt illustreret på foto fra område på Figur 14, Figur 15 og Figur 16.





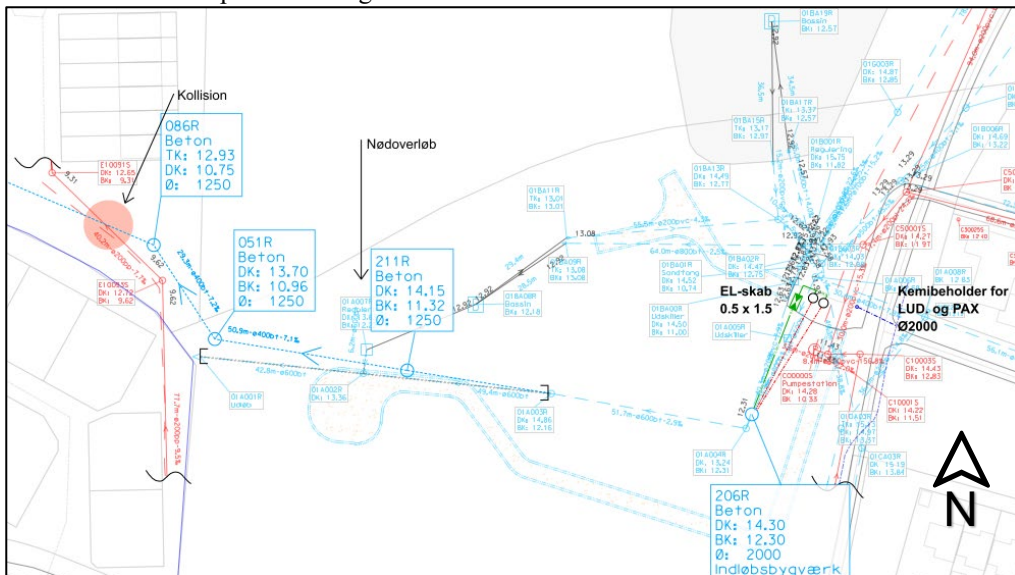
Figur 16 Forslag 1, rørplacering set fra Tværvej over Schæfergårdsvej



Figur 15 Rørlagt del af Smørumnedreafløb der løber under Schæfergårdsvej og Tværvej

6.2 EKSISTERENDE LEDNINGER - KOLLISIONSKONTROL

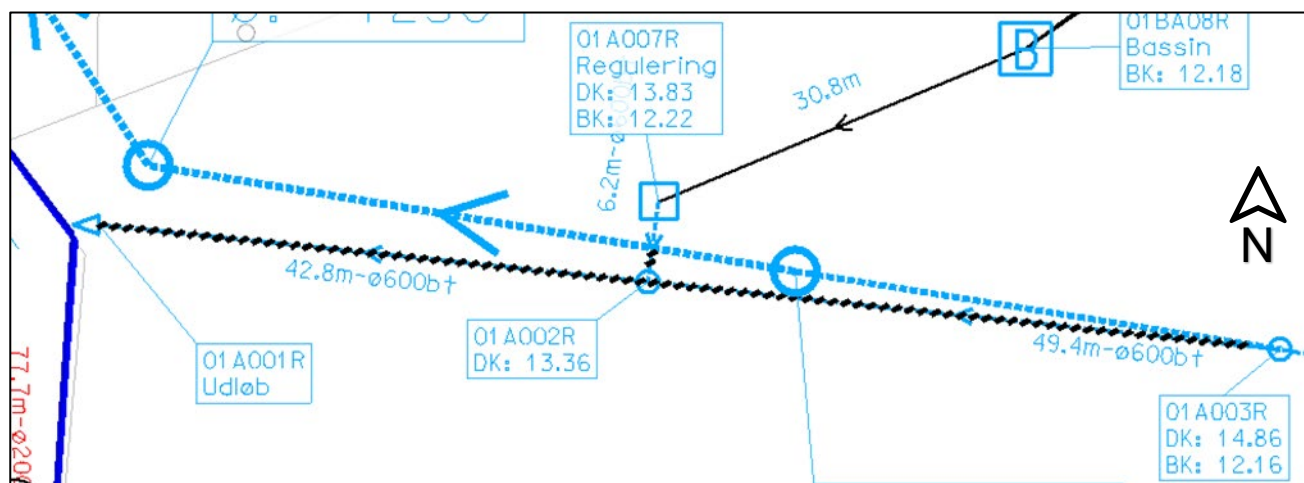
Der er udført en indledende kollisionskontrol mellem eksisterende ledninger og den projekterede regnvandsledning, som anlægges mellem eksisterende Bassin A1 til det projekterede Bassin A1 (Forslag 1). I denne kontrol er det konstateret, at den projekterede regnvandsledning krydser med den eksisterende spildevandsledning på et punkt (se Figur 17). Bundkoten af spildevandsledningen ved krydsningen er 9.45 meter, mens regnvandsledningen har en kote på 10.65. Dette resulterer i en vertikal afstand på 1.2 meter ($10.65 - 9.45 = 1.2$). I henhold til DS 475-anvisningen er den fri lodrette afstand mellem krydsende ledninger specifik for hver ledningstype. Der skal derfor internt hos Novafos, fastlægges et min. krav til en acceptabel ledningsafstand.



Figur 17 Kollision mellem projekterede regnvandsledning og eksisterende spildevandsledning, markeret med rød cirkel.

6.3 SLØJFNING AF EKSISTERENDE LEDNINGER I FORSLAG 1

Alt vand fra det eksisterende Bassin A1 samt det omkringliggende område opsamles i den eksisterende brønd (01A003R se Figur 18) og ledes derfra videre til det projekterede Bassin A1 gennem den projekterede regnvandsledning. Denne løsning sikrer en effektiv håndtering og dirigering af alle vandstrømme til de nye infrastrukturanlæg. Den del af ledningen, der tidligere transporterede vand fra det eksisterende Bassin A1 til det eksisterende udløb, har ukendt tilstand og fald. I nærværende projektforslag forudsættes ledningen sløjfet og en ny ledning etableret. For at nedlægge de eksisterende ledninger skal de enten fyldes op med skumbeton eller brændt sand. Alternativt kan ledningerne fjernes ved opgravning.



Figur 18 De ledninger der nedlægges er markeret med sort skravering og den projekterede ledning er blå (Se tegning KB_K10_H1_LP_BAA1_1)

6.4 TILLØB TIL PROJEKTERET BASSIN A1

Indløbskoten er blevet dimensioneret til: 3.5 (IK)

Indløbsledningen etableres som en dykket ledning med indløbskote 0.5 m over bundkoten i bassinet. Bassinet har bund i kote 3.0 (BK) i den sydlige del af bassinet, ved indløbet. Se Figur 10.

6.5 UDLØB FRA PROJEKTERET BASSIN A1 TIL SMØRUMNEDREAFLØBET

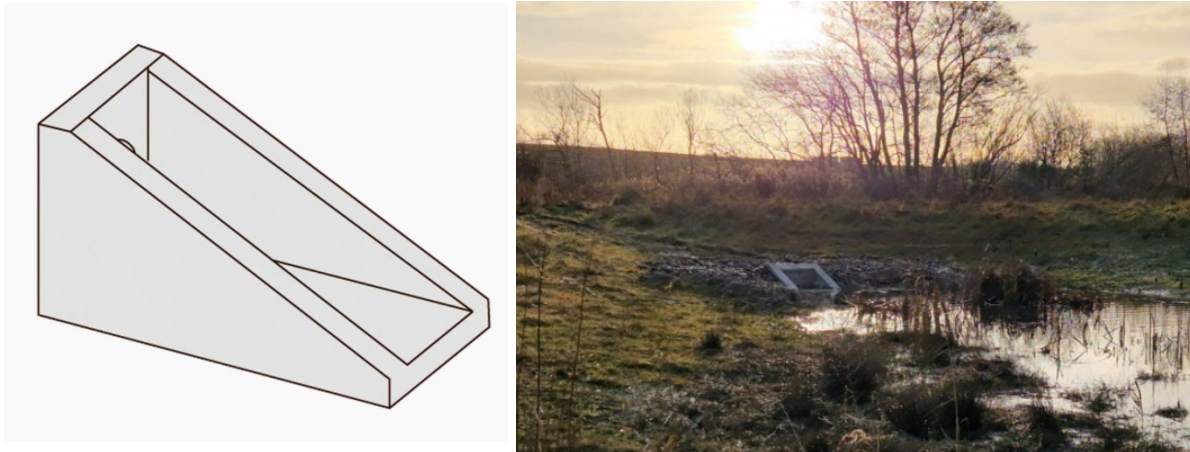
Udløb fra det projekterede Bassin A1 ligger i den nordlige del af bassinet i en dykket ledning i udløbskoten BK:3.7.

Udløbsledningen etableres med bundløb 0.5 m over bundkoten i bassinet, og etableres som VD26601, efter ønske fra Novafos drift, se **Figur 19**. Udløbsledningen etableres med bagfald.

Før udløbet til Smørumnedre afløbet etableres en Ø1250 betonbrønd i driftsvejen (se tegning KB_K10_H1_LP_BAA1_3_Ledningsplan). I denne brønd installeres en vandbremse for at sikre, at kravene til udledningen til åen overholdes. Placeringen er valgt for at lette vedligeholdelsen og sikre nem adgang i henhold til

driftsbehov. Systemet skal kunne fungere optimalt under alle forhold, og dette design muliggør kontinuerlig drift med minimal risiko for driftsstop.

Bundkoten i vandløbet er BK:4.04 i tilslutningen af udløbsledningen.



Figur 19 Foreslået udløbsbygværk VD26601 Referencefoto fra Novafos bassin i Haraldsminde

7 VIDEREGÅENDE RENSNING AF REGNVAND

I de senere år er der kommet et øget fokus på recipientvurderinger i forbindelse med udledning af regnvand, herunder betydningen af miljøfarlige stoffer. Dette understreges af en række afgørelser fra EU-domstolen og Miljø- og Fødevareklagenævnet. Nævnet skærper praksis for udledning af overfladevand med miljøfarlige stoffer til målsatte recipienter og understreger, at vurderinger af påvirkningen af recipienter kræver et tilstrækkeligt oplyst datagrundlag. Den skærpede praksis har medført et øget fokus på både recipientens tilstand for miljøfarlige stoffer samt på hvilke stoffer, der tilføres med regnvand fra byområder.

I forlængelse af afgørelsen fra Miljø- og Fødevareklagenævnet fra Horsens Kommune blev dele af Miljøstyrelsens vejledning til Indsatsbekendtgørelsen /9/ samt dele af Miljøstyrelsens FAQ om udledning af visse forurenende stoffer til vandmiljøet suspenderet.

Den 1. marts 2024 annoncerede Miljøstyrelsen en ny vejledning til Indsatsbekendtgørelsen/10/ samt en ny vejledning om spørgsmål og svar om udledning af visse forurenende stoffer (FAQ). Selvom der er en ny vejledning på området, er der fortsat en del usikkerhed om praksis for udledning af overfladevand, særligt almindeligt belastet separat overfladevand. Herudover er der fortsat ikke nogen fast praksis for, hvilke miljøfarlige stoffer der kræver særlig opmærksomhed ifm. med vurderinger af regnvandsudledninger. Ligeledes er der usikkerhed omkring praksis for kortlægning af tilstanden i den recipient, der skal modtage vandet.

Foranlediget af ”Horsens afgørelsen af den 23.02.2023” der stadfæstede at Bekendtgørelse 796 /8/skal overholdes ift. at miljøkvalitetskravet ikke må overskrides i vandløbet efter udledningen af separatkloakeret regnvand, er der udarbejdet en rensestrategi for regnvandsbassiner i Kildedal /11/, hvor metoder for videregående rensning er vurderet og udpeget ift. oplandets størrelse og forventet forureningsgrad.

Behovet for videregående rensning af regnvandet fra Kildedal kan først endelig vurderes når den kemiske tilstand af recipienten er kendt. Monitorering i de relevante vandløb er derfor igangsat i april 2024 og vil foregå over de efterfølgende ca. 12 måneder.

7.1 STRATEGI FOR VIDEREGÅENDE RENSNING AF BASSIN A1

Hidtil har rensning i korrekt dimensionerede (200-300 m³ pr. ha opland) og udformede våde regnvandsbassiner været den eneste løsning, der har været accepteret som BAT. Derfor er dette en naturlig reference, når man skal pege på alternative løsninger med en tilsvarende renseseffekt eller løsninger, der i højere grad kan imødekomme skærpede renskrav.

I forbindelse med bassinerne der skal etableres i Kildedal eller de eksisterende bassiner der skal udvides, har der været diskuteret en række forskellige renseløsninger, hvoraf et adsorptionsfilter blev beskrevet og behandlet som en mulighed ifm. miljøvurderingen af spildevandstillæggene /1/ og Kildedal By /2/. De videregående rensemetoder er yderligere undersøgt og i det følgende screenet i forhold til hvilke, der på nuværende vidensgrundlag, vurderes bedst velegnede ift. Bassin A1.

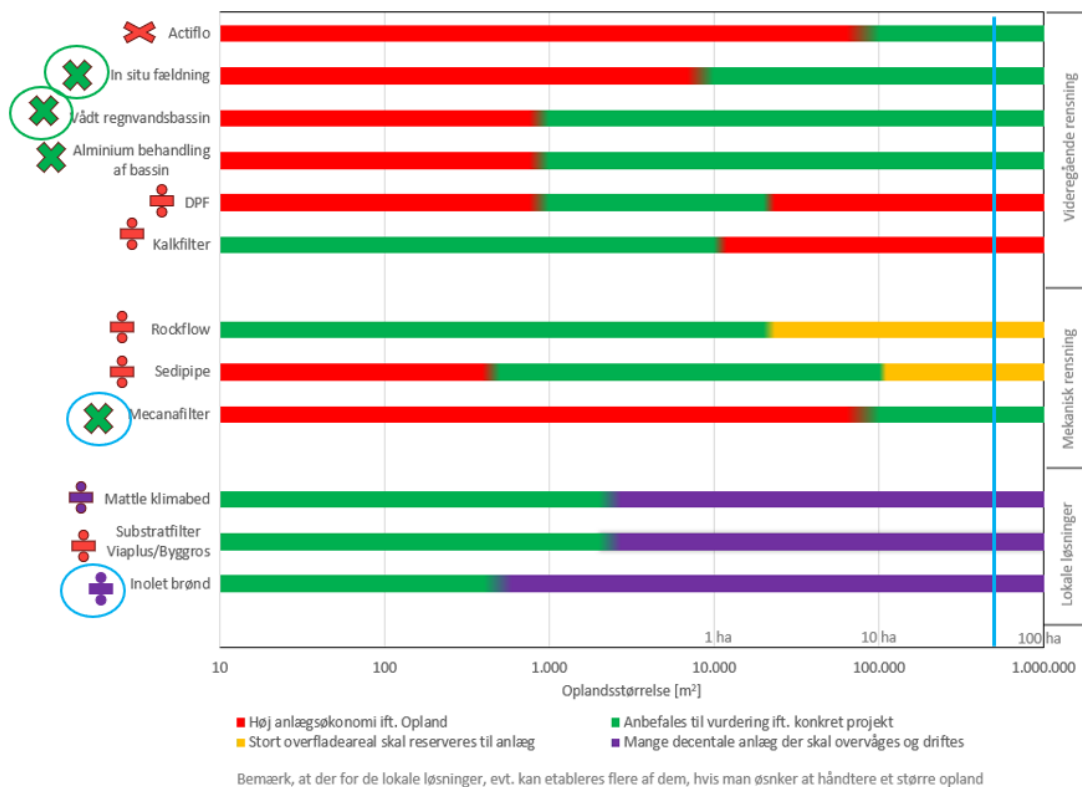
Oplandet til Bassin A1 udgøres af separatkloakeret regnvand fra eksisterende by, herunder en væsentlig andel af regnvand fra trafikbelastede veje. Regnvandet planlægges derfor renses med en videregående rensemethode.

I Figur 20 præsenteres en screening af mulige renseløsninger for Bassin A1.

- Figurens x-akse repræsenterer størrelsen af det opland, der håndteres.
- Grøn markering angiver det oplandsinterval, hvor løsningen typisk vil være omkostningseffektiv
- Rød markerer, hvor løsningen vil være uforholdsmæssig dyr.
- Violette farve markerer løsninger som er beregnet for små oplande. For disse skal der i store oplande etableres mange løsninger og derved mange driftspunkter.
- Gul markerer, at nogle løsninger, der er velegnede til mindre oplande, og som vil optage et stort areal, hvis de skal behandle vand fra et større opland.

Screeningen har ført til, at en række løsninger er vurderet uegnede ift. Kildedal. Dette er argumenteret i oplandenes størrelse, en vurdering af løsningernes renseeffekt, dokumentationsgrad og tekniske stade samt i økonomi. Der er desuden taget hensyn til Novafos driftsafdelings ønsker om at begrænse til få metoder og få driftspunkter, med gode adgangsforhold. Ligeledes har det været et krav at metoderne skal bruge så få kemikalier som muligt.

Metoden der er bedst egnet ift. Bassin A1 med en oplandsstørrelse på ca. 70 ha red (Figur 20) og som opfylder målet om fleksibilitet og robusthed ift. fremtiden, herunder anvendelse af så få kemikalier som muligt og som kan tilpasses regnvandets forureningsgrad, er **In-situ fældning i kombination med et vådt regnvandsbassin - BAT bassin**. (se yderligere beskrivelse af rensemetoderne og strategien for videregående rensning i Kildedal i /11/).



Figur 20 Skema for valg af videregående rensning på Bassin A1 med et opland på ca. 70 ha red (blå lodret linje). X med en grøn ring udpeger den primære rens metode mens blå ring udpeger løsninger som der senere kan suppleres med hvis den primære rensstrategi ikke er tilstrækkelig effektiv.

Som supplement til in-situ fældning og rensningen igennem det våde regnvandsbassin kan der ved udløbet fra bassinet eller på en delstrøm suppleres med Mecanafilte for at reducere udløbets indhold af suspenderet stof. I oplandet til bassinet kan der etableres supplerende rensning af vejvand f.eks. med Inolet brønde eller tilsvarende for fjernelse af metaller.

7.2 ANLÆGSBESKRIVELSE AF IN-SITU FÆLDNING

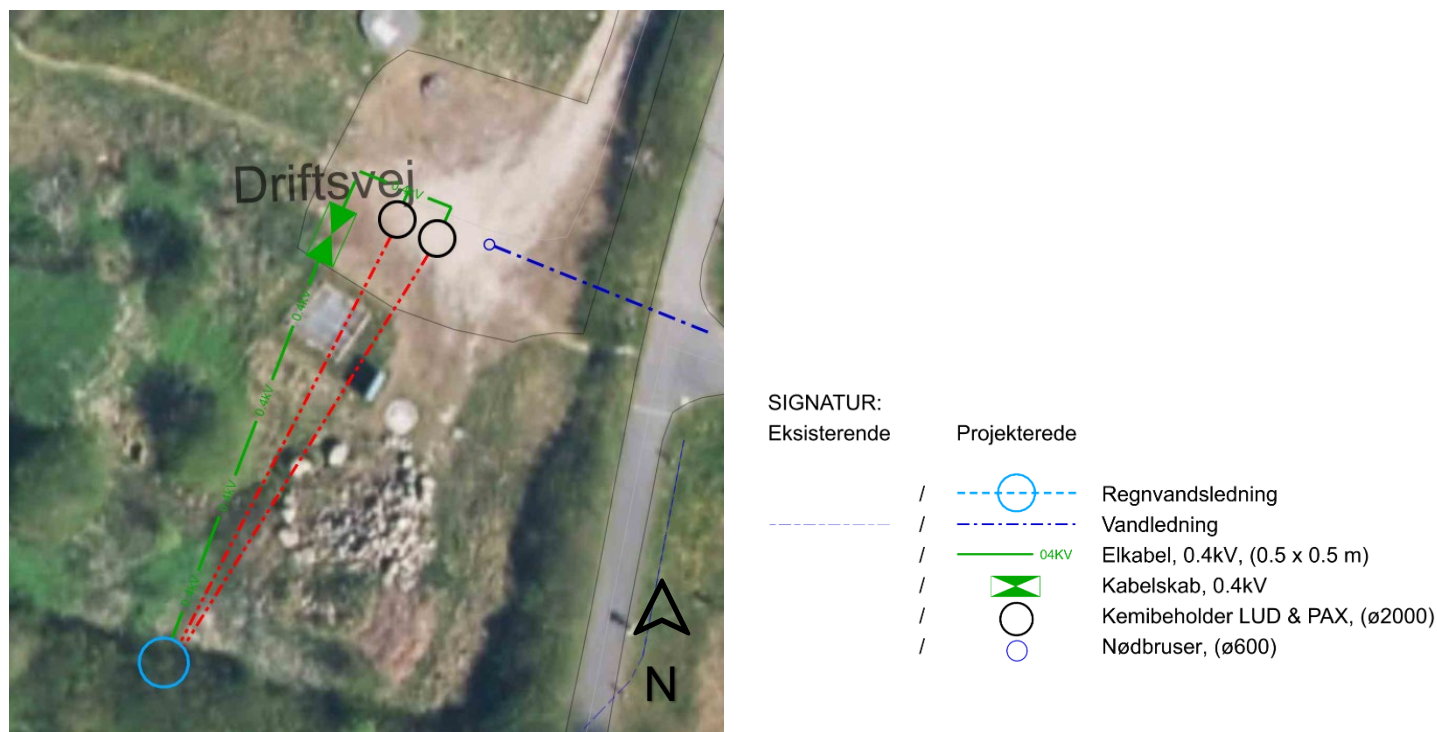
I rensestrategien for Kildedal III er rensemetoden for Bassin A1 fastlagt til In-situ fældning med aluminiumklorid som også anvendes til fældning af fosfor på mange spildevandsrenseanlæg. Aluminiumklorid har også været brugt til rensning af regnvand i Actiflo og ved forsøg med direkte tilsætning af fældningskemikaliet i forbindelse med regnvandsudløb i et regnvandsbassin.

Ved fældning bindes suspenderet stof og i nogen grad opløst fosfor, opløste metaller og olie i "flokke" af aluminiumoxider, der efterfølgende kan fjernes ved sedimentation eller filtrering. Idet in-situ fældning på regnvand fortsat er under udvikling er der kun teoretisk dokumentation for, hvilken effekt fældning med aluminiumklorid har i forhold til fjernelse af opløste organiske forureninger III.

Det forventes derfor, at der vil blive stillet skærpede krav i udledningstilladelsen ift. dokumentation og evt. optimering af metoden.

Anlægget har til formål at rense regnvand før udløb til Smørumnedre afløbet. Renseløsningen etableres ved udløbet for eksisterende Bassin A1. Anlægget består af en opblandingsbrønd og kemidoserer herfor. Applikationen kobles til forsyningens eksisterende SRO-system. Installationen etableres iht. gældende arbejdsmiljølovgivning og der etableres i den forbindelse en nødbruser til afhjælpning af uheld med håndtering kemi.

Vandet fra eksisterende Bassin A1 og oplandet hertil løber i dag igennem en samlebrønd for tilledning til Smørumnedre afløbet.



Figur 21 Placering af renseløsning ved eksisterende Bassin A1. (Indløbsbygværk, blå cirkel, el-skab med grøn og kemitanke med sort).

Der skal etableres to kemikalietanke med hvert et volumen på min. 6 m³, og en diameter på 2000 mm, henholdsvis aluminiumklorid, et teknikammer samt et el-skab med forventet mål 1500 x 1500 x 300 mm. Denne placering i forhold til eksisterende teknik og adgang kan ske fra eksisterende vej (Figur 21).

Herfra vil kemikalierne via doseringspumper blive ført til opblandingsbrønden. El-ledningen vil blive placeret relativt terrænnært, 0.4 meter under terræn (m.u.t.), mens trykleddningen vil blive placeret 0.9 meter under terræn (m.u.t.).

Situationsplan ses på Figur 21, for placering af indløbsbygværk, blå cirkel og el-skab med grøn og kemitanke med sort. Placeret syd for eksisterende Bassin A1.

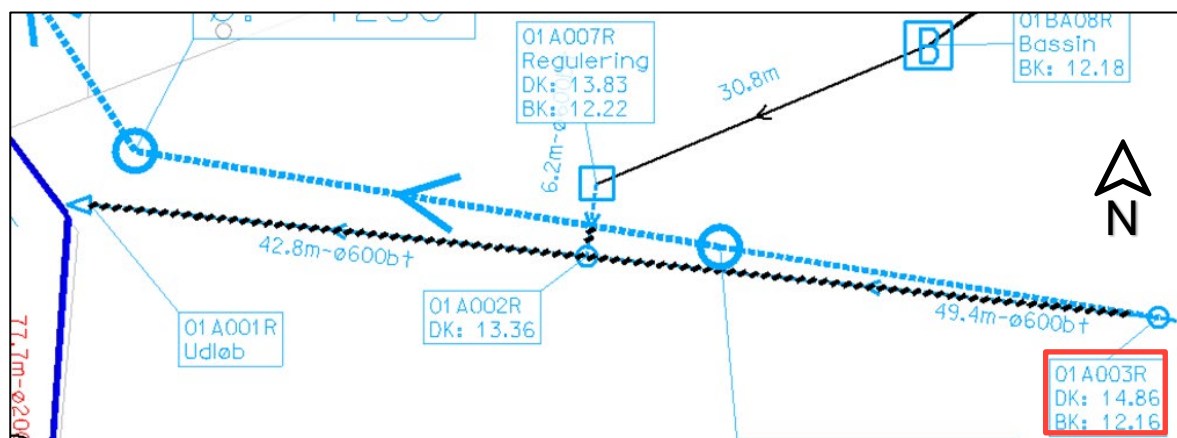
Ovenstående forslag til opbygning og dimensioner på tanke mv. skal gennemarbejdes ifm. udbudsprojektet og på baggrund af viden om oplandet fra robusthedsanalysen samt flowmålinger.

7.2.1 NØDOVERLØB

Det anbefales at placere renseløsningen for Bassin A1 så tæt på eksisterende tekniske installationer. Dette vil reducere anlægsomkostningerne for etablering og ikke udgøre et ekstra driftspunkt. På Figur 22 ses eksisterende brønd 01A003R, som påtænkes ombygget til ny opblandingsbrønd. Dette medfører at det eksisterende nødoverløb til Smørumedreafløbet, som er placeret i reguleringsbygværk 01 A007R bibeholdes. Den umiddelbare anbefaling er at tilslutte nødoverløbet til den projekterede regnvandsledning, i kote 11.25. Dette medfører at der ikke direkte fældes på nødoverløbet, da dette tilsluttes den nye projekterede regnvandsledning efter indpiskning af kemikalier.

I nærværende projektforslag forudsættes ledningen sløjfet og en ny ledning etableret. For at nedlægge de eksisterende ledninger skal de enten fyldes op med skumbeton eller brændt sand. Alternativt kan ledningerne fjernes ved opgravning.

Der henvises ligeledes til afsnit 6.3.



Figur 22 Brønd 01A003R, påtænkes ombygget til ny opblandingsbrønd mens regnvand fra nødoverløb ikke medregnes ift. kemikaliedoseringen og tilsluttes efter doseringsbrønden.

7.2.2 KEMILAGERTANKE FOR ALUMINIUMSKLORID OG LUD

Der placeres to kemikalietanke for opbevaring af aluminiumsklorid og lud. I Tabel 2 er angivet den årlige mængde af regnvand der forventes håndteret og det resulterende behov for kemikalier. Flokkulering af regnvand er stadig på et tidligt stade og forventet forbrug af kemi er antaget ud fra lignende teoretiske forsøgsprojekter /11/ Det er anbefalet at frekvens for genfyldning af kemi ikke skal ske oftere end én gang i kvartalet. Det anbefales at udføre lagertank aflåst under jord.

På baggrund af nedre grænser på det skalerede niveaumålingsobjekt på overvågningen, sættes en alarm der indikerer at det er tid at genbestille kemiprodukter.

I hver kemibrønd, skal der placeres en niveauswitch, der har til opgave alt alarmere hvis der sker en lækage på en tank. Denne niveauswitch, fortæller ligeledes hvis der er indtrængende vand i brøndene.

Tidlige erfaringer har vist at doseringsbehovet flowproportionalt med indløbet omtrentligt vil være 100 my/l pr. liter. Påfyldningsfrekvensen for lagertanke er sat til en gang i kvartalet. Dette medfører en anbefalet tankstørrelse til de 2 kemikalier på hver 12 m³. Princippet for udformning af tanke fremgår af figur 23 og i næste fase skal det fastlægges om der skal være en stor eller flere sammenhængene.

Dimensionering af kemikaliedoseringen er foretaget ud fra følgende kemikalietyper:

Lud:

- Natriumhydroxid
- Opløsning aktivt stof 50%
- Densitet ca. 1.500 g/L

Aluminiumsklorid:

- Opløsning aktivt stof ca. 9%
- Densitet ca. 1.300 g/L

Tabel 2 Behov for doseringsmængde af aluminiumsklorid og lud.

Udløb / Bassin	Reduceret opland	Udledning	Reduceret opland	Årsmiddelnedbør	Årlig gennemstrømning	Årlig gennemstrømning	Månedlig gennemstrømning	Månedlig gennemstrømning	Årlig doseringsmængde af PAX og LUD	Månedlig doseringsmængde	Anbefalet tankstørrelse
	[red ha]	(l/s)	(m ²)	m	m ³	l	mm	L		m ³	m ³
A1	70	144	700.000	0,65	455.000	455.000.000	54,2	37.916.667	45500	45,5	3,79167
											12

7.2.2.1 KEMITANKE

Kemitanke leveres som Ø1600 cirkulære PE-tanke med lodrette sider så de kan monteres i Ø2000 betonbrønde. PE-kemitankene bør leveres i korrosionsbestandigt PE eller glasfiberarmeret polyester med fuld dokumentation for styrke, tæthed og resistens overfor kemikalie base for pH-regulering (lud) og fædningskemikalie (aluminiumklorid som PAX e.l.)

Kemitankene udføres med:

- 3" påfyldningsstuds med camlock-kobling, så påfyldning kan ske med tankvogn og slange.
- 6" udluftningsstuds med hætte og drypbakke.
- Inspektionsluger med integreret forskrunding for tryktransmitter.
- Forskrunding for Ø 40 mm PE-slange

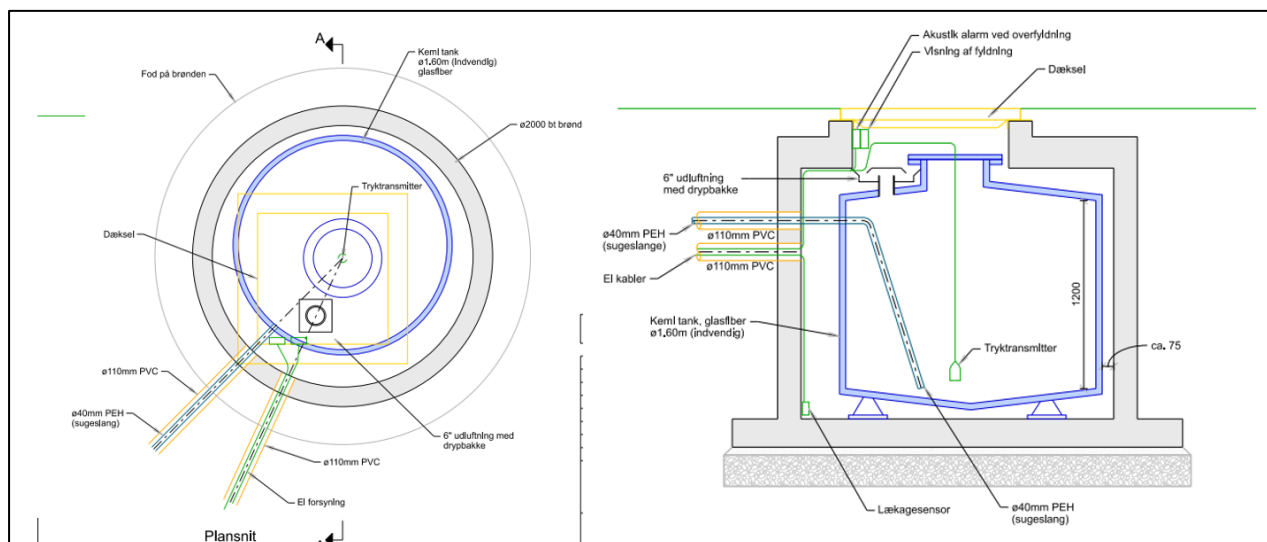
Betonbrønde leveres og udføres som standard præfabrikeret betonbrønd, inkl. armeret dæklade, forberedt for montage af dæksler. I selve betonbrønden installeres kemitanken før monteringen af topdæk (Figur 23). Herved består den færdige installation af et dobbeltkammersystem. Betonbrønde primes og coates indvendig med kemikalieresistent epoxy.

I hver kemi brønd placeres en lækagevagt på gulv under dæksel.

Fra kemibrøndene føres sugeslanger i DN40 PE-PN10 via ø 110 mm PP trærør til doseringspumper i teknikskabet.

Ledninger (trærør) i jord etableres som separate trærør for henholdsvis effekt og signal.

Alle sensorer, alarm, display mv. etableres iht. PI-diagram (Figur 27).



Figur 23 - Princip Doseringstank, plan og snit

7.2.2.2 DOSERINGSPUMPER

Kemidoseringsanlægget leveres som CE-mærket kemidoseringsskab iht. DS/EN ISO 20607-2019 som kabinet skab. Omtrentlige mål forventes at være mm H x B x D = 1,5 m x 0,6 m x 0,5m (Figur 24).

Doseringsskabet skal indeholde tørt opstillede kemipumper for henholdsvis aluminiumklorid og lud. Der skal etableres nødstop og tilslutningsboks på siden af skabet.

Kemidoseringsanlægget bør leveres som præfabrikeret teknikskab.

Hvert skab skal indeholde:

- Pumpe til dosering af aluminiumklorid og lud. Pumpen bør leveres med integreret display og lokalt betjeningspanel. Pumpe skal kunne dosere trinløst i intervallet 0 – 5 l/min, styret med integreret eller separat frekvensomformer.
- Nødstop
- Lamper for alarmer (Lav væskestand, samt lækage)
- Viser-instrumenter for væskestand i kemi
- Lækagevagt under pumper og i kemitanke



Figur 24 – Præfabrikeret kabinet for doseringspumper

Disse sensorer, alarm, display mv. etableres iht. til gældende PI-diagram (Figur 27).

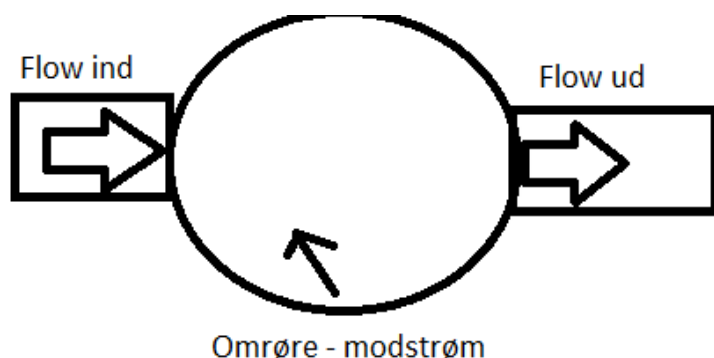
Fra doseringsskab føres to stk. trykrør i PE, dimension DN 20 til dosering og opblandingsbrønd (Figur 21)

7.2.2.3 DOSERINGS OG OPBLANDINGSBRØND

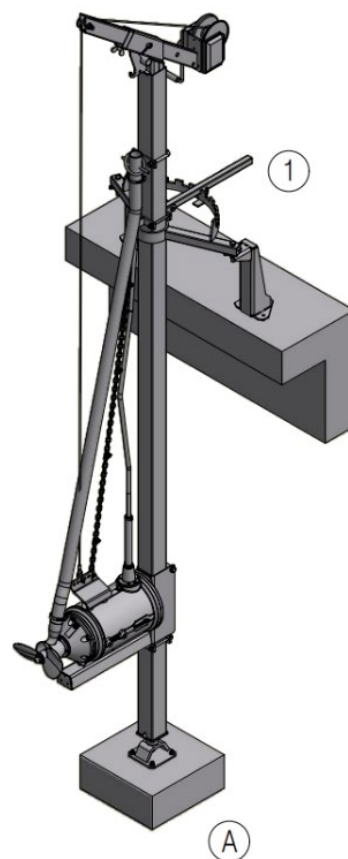
Doserings og opblandingsbrønden anvendes til dosering af aluminiumsklorid og lud. I opblandingsbrønden monteres en omrører til indpiskning og blanding af det doserede kemikalie.

Indpiskning i doserings- og opblandingsbrønden styres ud fra flowmåler placeret på indløbsledningen. Signal fra omrører, samt service, fejl og alarmbeskeder, skal sendes til SRO, og data opsamles til historik.

Efter tilsætning, opblanding og reaktion af aluminiumssulfat med regnvandet tilledes regnvandet det eksisterende Bassin A1 for primærsedimentation.



Figur 26 Princip, doserings- og opblandingsbrønd

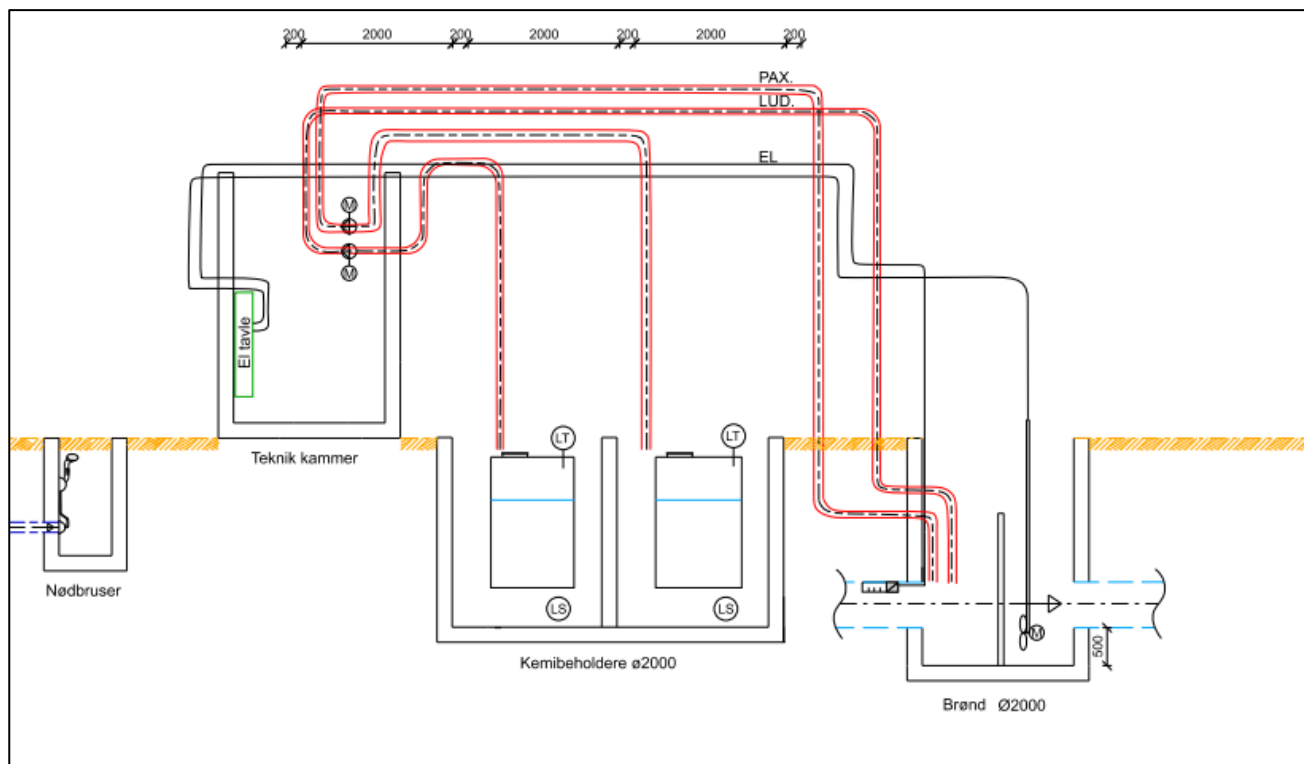


Figur 25 Omrører for dosering og indpiskning, der etableres i opblandingsbrønd

7.2.3 ELTAVLE

Tavlen vil indeholde en PLC, industriel computer, og andet kommunikationsudstyr. PLC'en opsamler informationer fra processen og omsætter disse til styringsfunktioner, der udfører ønskede styringshandlinger. Af Figur 27 er skitseret diagram* for In-situ fældning.

I tavlen vil der ligeledes være kontaktorer, relæer, strømmålerelæer og automatsikringer. Afhængig af hvilken type doseringspumpe der vælges, vil der også blive behov for en frekvensomformer.



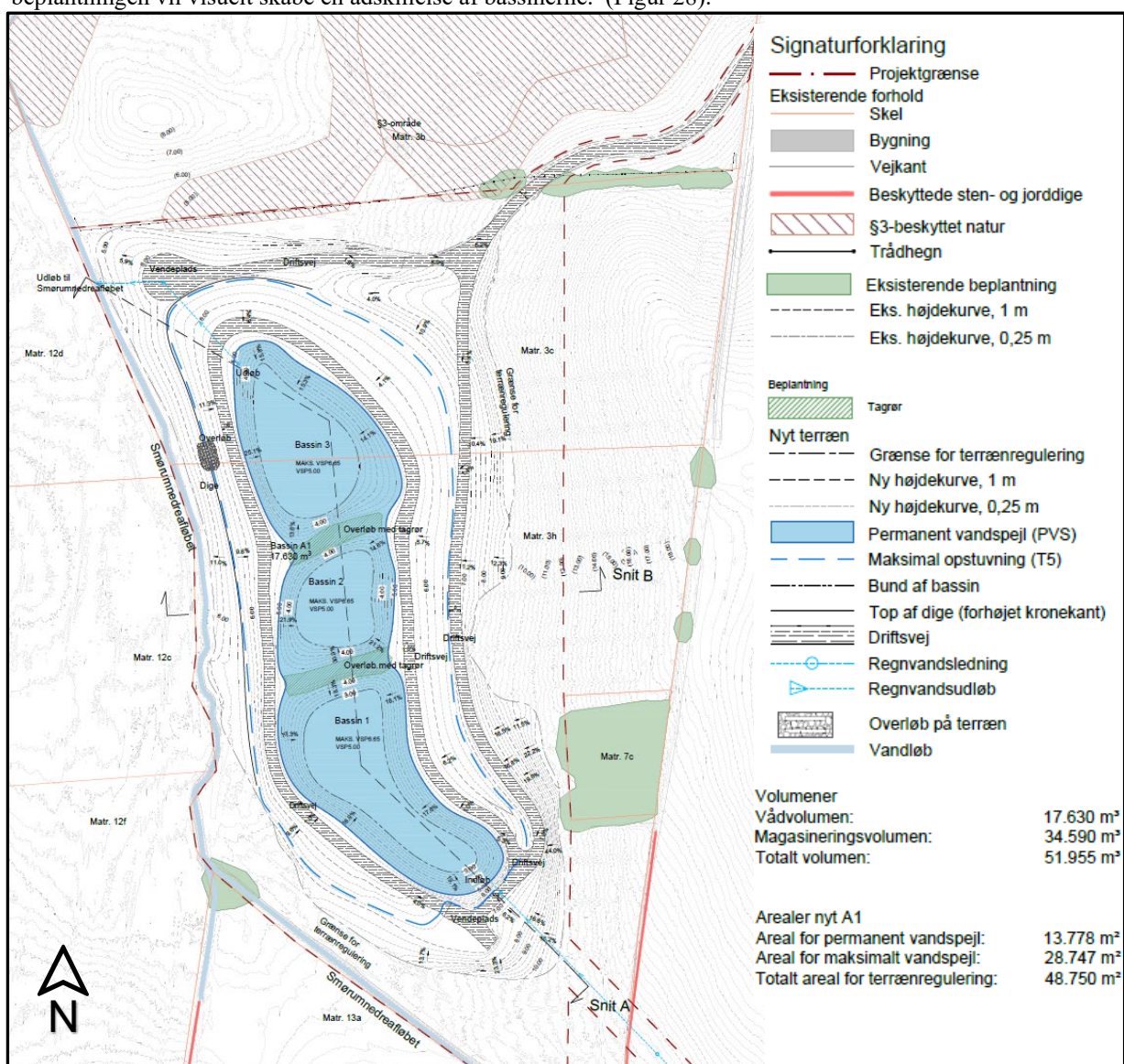
Figur 27 PI-diagram for in-situ fældning

* PI Diagram er et detaljeret rør- og komponentdiagram. Det bruges i procesindustrien, hvor man på en gennemskuelig og systematisk måde kan danne sig et overblik over procesudstyret og dets sammenhæng.

8 ANLÆGSBESKRIVELSE – REGNVANDSBASSIN

8.1 UDFORMNING AF REGNVANDSBASSIN

I udformningen af det projekterede Bassin A1, vest for Tværvej, skal der indpasses et rensevolumen på 17.500 m³ samt et forsinkelsesvolumen på 34.450 m³ (Tabel 3) Bassinet indpasses i området med så naturligt et udtryk som muligt, men også med fokus på at reducere arealet for oprensning. Dette har resulteret i et design, hvor det samlede vådvolumen opdeles i tre bassiner, adskilt af bræmmer med tagrør 10 cm under vandspejlskoten, som beplantes med tagrør. Tagrørs beplantningen vil visuelt skabe en adskillelse af bassinerne. (Figur 28).



Figur 28 Det projekterede Bassin A1 udformes som tre våde bassiner med et fælles forsinkelsesvolumen og adgangsvveje. Se tegning KB_K02_H1_SP_BAA1

Bassinerne har en organisk udformning både af hensyn til den rekreative oplevelse, indpasningen i eksisterende landskab, men også for at skabe fysisk variation på brinker til fordel for dyr og planter.

Bassin 1, er det sydligst liggende vådbassin, hvor tilløbet fra oplandet etableres, i den nordligste del af bassinet, bassin 3, etableres udløbet til Smørumnedreafløbet (Figur 28). Bassin 1 vil have funktion som det primære fældningsbassin for aluminiumsflokkene.

Bassin 1, 2 og 3 har alle vandspejl i kote 5.00, de er opdelt af jordbræmmer med tagrør 5 cm under vandspejl, tagrørene har til formål at sikre mod erosion, samt at tilbageholde så meget suspenderet stof som muligt i bassin 1.

For at opnå det krævede forsinkelsesvolumen over permanent vandspejl skal der opbygges et dige i det lavest liggende område langs Smørumnedreafløbet og mod nord langs områdets afgrænsning.

Der er projekteret en 5 m brede driftsveje fra adgangsvejen i nordøst, frem til de vigtige driftspunkter for ind- og udløb. Adgangsvejene til ind- og udløbsbygværkerne etableres i et højere liggende terræn over maks. vandspejlskote for at sikre adgang, også når forsinkelsesvolumenet er fuldt udnyttet. Rundt om det våde bassin, etableres der på indersiden af diget, en driftsvej til rensning og drift af bassinet. Driftsvejen ligger i kote 5.50, så den ligger under den maksimale vandspejlskote og 0,5 m over permanent vandspejl. Denne del af driftsvejen vil, når forsinkelsesvolumenet udnyttes, være helt eller delvist oversvømmet. Det er nødvendigt at driftsvejen ligger lavt for at opnå det krævede forsinkelsesvolumen og for at sikre at bassinerne i fremtiden kan oprenses fra vejen.

Driftsvejene lægges i øvrigt, så der tages hensyn til eksisterende træer og diger i området.

I forbindelse med udarbejdelsen af en rekreativ beplantningsplan, for det samlede område på matr. 3c og 3h t, vil det blive vurderet om et alternativt trace for adgangsvejen til indløbsbygværket kan etableres som stiforbindelse gennem området øst for bassinet og vest for den skitserede placering i Figur 28.

 ndplaceres yderligere en 5m bred driftsvej ved det eksisterende Bassin A1, for at forbedre driftsadgang til det eksisterende tørbassin. Driftsvejen indarbejdes så den ligger så naturligt i terrænet som muligt, og med radier der tilgodeser manøvreforhold ift. de driftskøretøjer der skal have adgang til bassinet (se tegning KB_K02_H1_SP_BAA1_1). Driftsvejene etableres med en belægning der lever op til Novafos krav til bæredygtighed, stabilitet og mindst mulig drift.

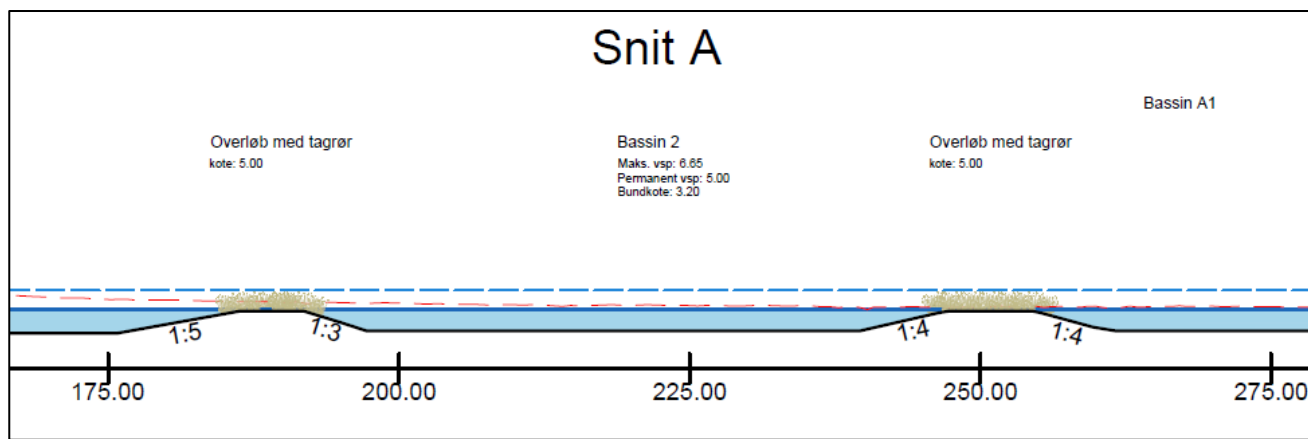
Tabel 3. Bassindata for projekteret Bassin A1

Bassindata – A1	
Volumener	
Rensevolumen:	17.630 m ³
forsinkelsesvolumen	34.590 m ³
Koter	
Permanent vandspejlskote:	5.00
Bundkote:	3.50 / 3.00
Dybde af vådvolumen:	1,5- 2 m
Maksimal vandspejlskote:	6.65
Arealer	
Areal af permanent vandspejl:	13.780 m ²
Areal af maksimalt vandspejl:	28.750 m ²
Areal for terrænregulering:	48.750 m ²
Eksisterende A1 Bassin	
Areal for terrænregulering:	1.730 m ²
Jordberegninger	
Afgravning:	54.350 m ³
Påfyldning:	14.200 m ³

8.2 OPBYGNING AF REGNVANDBASSIN

Generelt har det været et mål at projektere regnvandsbassinet med skråninger som ikke er stejlere end 1:5, dog har det været nødvendigt et enkelt sted at projektere med skråningsanlæg 1:3. Dette skyldes at driftsvejen i syd frem til indløbet skal sikres, så den ikke oversvømmes ved maksimal udnyttelse af forsinkelsesvolumenet.

Omkring bassinerne holdes skråningerne på ca. 1:5 mellem driftsvej og permanent vandspejl. Under permanent vandspejl holdes skråningerne varierende med minimums skråninger på 1:5 til fordel for padder (Figur 29).



Driftsvejen inden for diget, vil omkring de våde bassinerne være hævet med minimum 0,5 meter over permanent vandspejl (Figur 30). Mod Smørumnedreafløbet skal der opbygges et dige, der sikre at den maksimale opstuvningskote bliver  Diget vil fremstå hævet op til 3 m over eksisterende terræn mod nord, med skråningsanlæg som udglatter terrænet, så man ikke vil oplever diget så voldsomt. På diget etableres et overløb svarende til maksimal vandstand, der skal sikre et kontrolleret overløbspunkt.



Driftsvejen skal anlægges med en permeabel belægning, der skal kunne håndtere kørsel ifm. en fremtidig tømning af bassinet. Belægningen skal kunne tåle periodisk oversvømmelse samt isdannelser, driften, herunder opretning af skader, skal kunne udføres så omkostningseffektivt som muligt.

8.3 FYLDNINGSHIERKI/VANDSTANDE

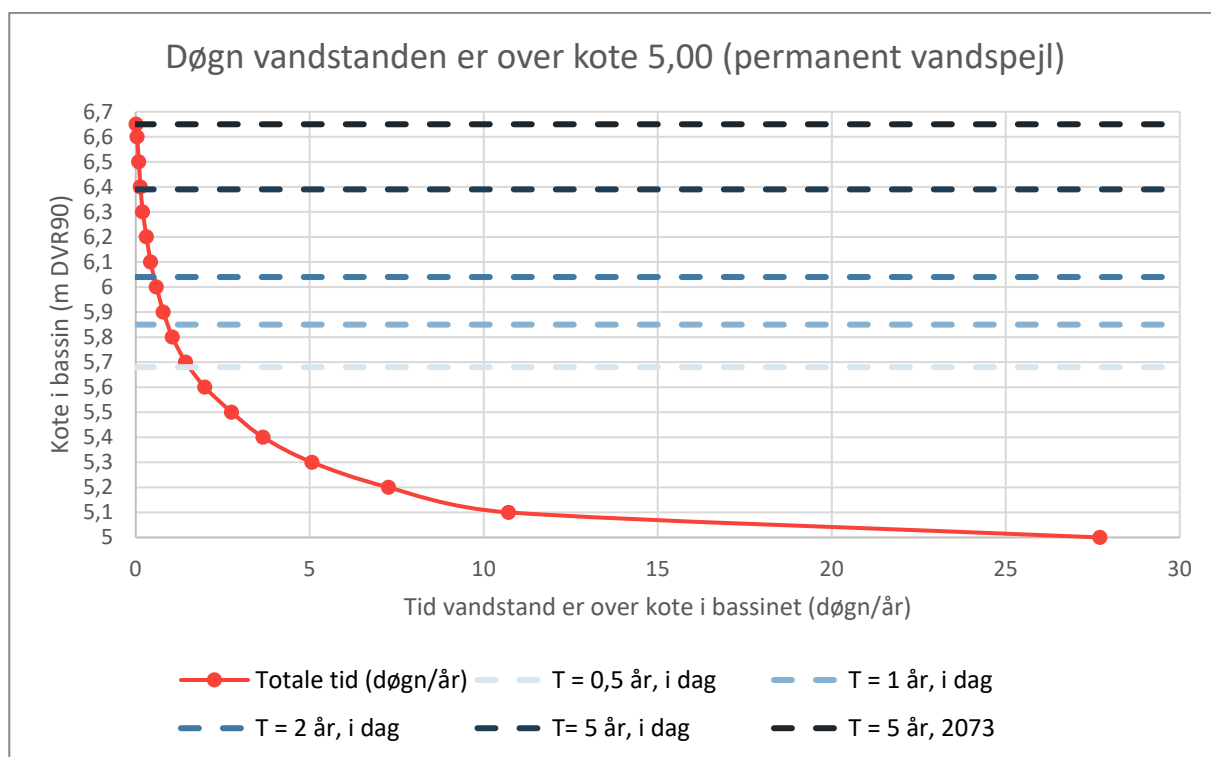
På baggrund af tabellen med tømmetider for Bassin A1, vest for Tværvej, og en historisk målt regnserie, er der lavet en beregning for perioder i løbet af et år, hvor vandstanden står over en given kote i bassinet, startende fra permanent vandspejl i kote 5,00 m.

Der er benyttet en historisk målt regnserie fra Måløv renseanlæg, da dette tager højde for varigheder og koblinger af regnhændelser. Undersøgelsen er udført på årsbasis. Beregningsscenariet forholder sig alene til forsinkelsesvolumener. Der tages altså ikke højde for fordampning fra bassinet eller eventuelle variationer i den permanente vandstandskote. Der er taget højde for traditionelle intialtab på 0,6mm i oplandet, men ikke evt. supplerende tab fra nedsivning/fordampning i terrænbaserede afvandingsløsninger. Figur 31 viser, at mindre end 2 dage om året er vandstanden ca. 70 cm over permanent vandspejl i bassinet, hvilket er svarende til en $T=0,5$ år. Udbredelsen af vandspejlet for permanent vandspejl, $T=0,5$ år, $T=2$ år og det fyldte bassin ($T=5$ år) er vist på Figur 32. Der vil være stuvning over det permanente vandspejl i ca. 28 dage indenfor ét år (365 døgn).

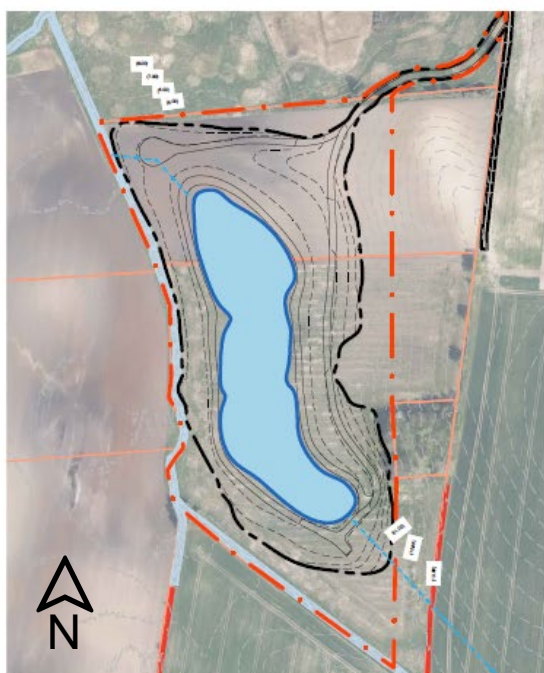
Tømmetiden for bassinet ift. de valgte hændelser og resulterende stuvninger fremgår ligeledes af Tabel 4.

Tabel 4: Statisk bestemte vandstandskoter til nogle udvalgte gentagelsesperioder, hvilket kan ses på Figur 31 og Figur 32.

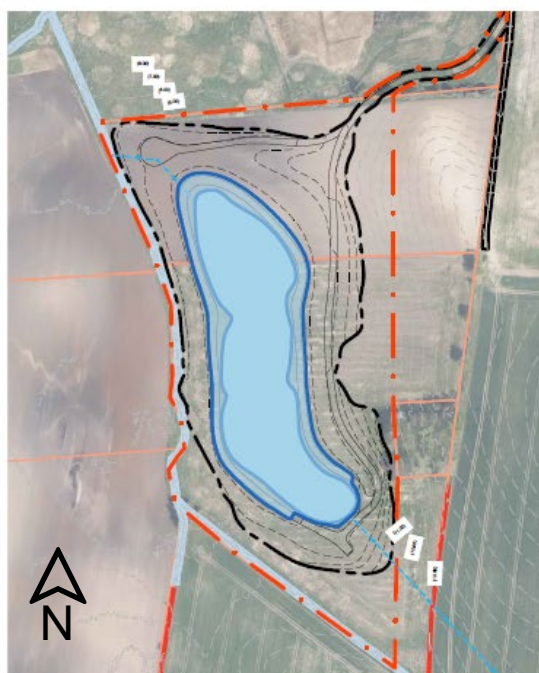
Gentagelsesperiode	T = 0,5 år	T = 1 år	T = 2 år	T=5 år
Vandstandskote	5,68	5,85	6,04	6,39
Tømmetid (timer)	22	28	37	53



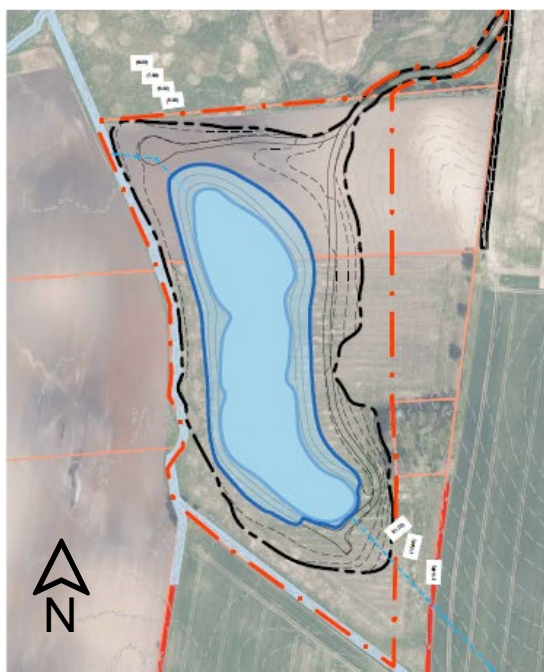
Figur 31: Antal døgn, totalt over et år, hvor vandstanden står over en given kote i det projekterede Bassin A1.



Permanent vandspejl



Vandstand ved T=0,5 år



Vandstand ved T=2 år



Vandstand ved T=5 år

Figur 32 Udbredelsen af vandspejl i Bassin A1 er vist med lyseblå flade ved hhv. permanent vandspejl i kote 5,00, T=0,5 år svarende til kote 5,68, T=2 år svarende til kote 6,04 og T=5 år svarende til kote 6,39.

8.4 TERRÆNREGULERING

For at etablere bassinet skal der afgraves til ca. 6 meter under eksisterende terræn ved de våde bassiner og der skal indbygges jord ved diget til ca. 3 m over eksisterende terræn.

På baggrund af 3D-modeller af bassinet og eksisterende terræn er der beregnet overordnede jordmængder, som fremgår af Tabel 5.

Tabel 5. Overordnede jordmængder for projekteret Bassin A1 beregnet ud fra eksisterende og fremtidigt terræn.

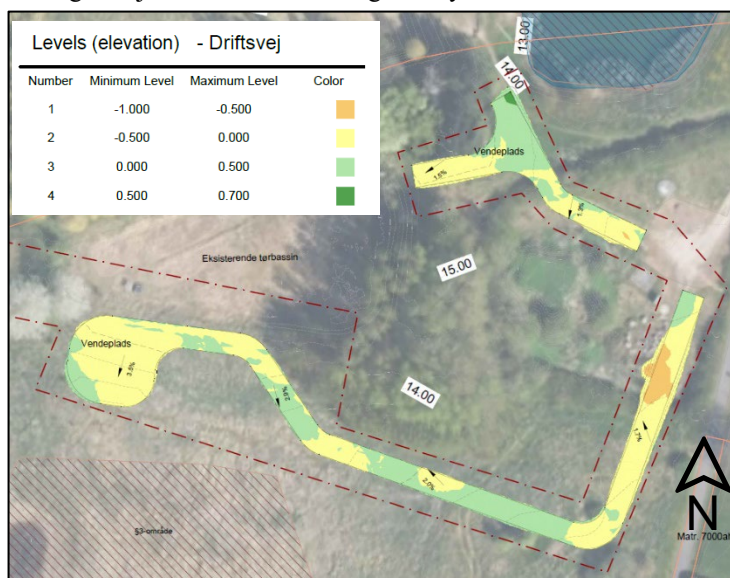
Jordmængder (m ³)	
Afgravning for bassin	50.350
Afgravning fra ledninger og brønde	3.000
Påfyldning i dige	14.195
Netto (afgravning)	40.142

I jordmængderne er der medregnet udgravning til vejkasse under driftsvej, afømning af 10 cm muld under dige, samt den jord som fortrænges af ledninger og brønde. Det antages at den opgravede jord kan genindbygges i ledningstracéer.

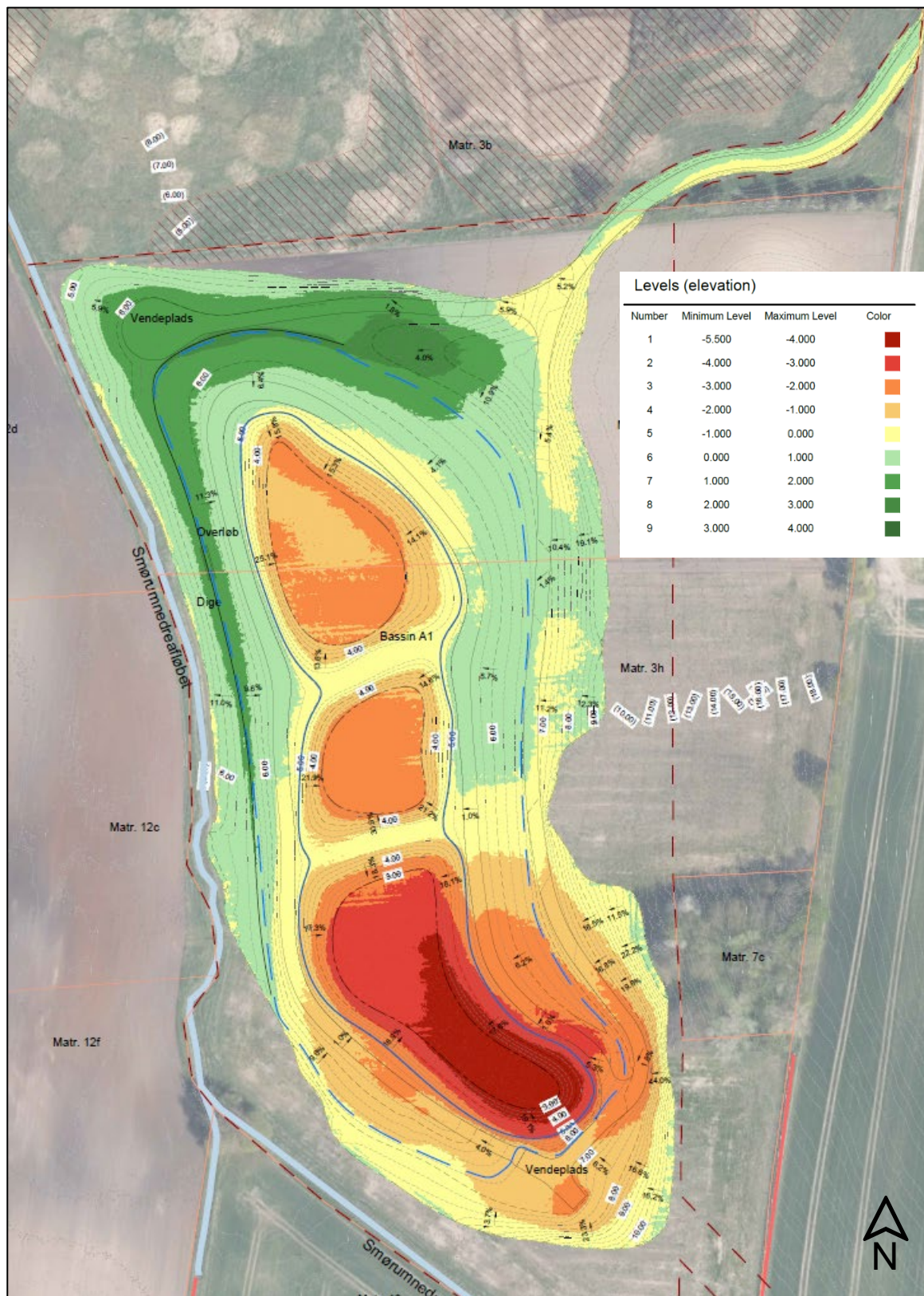
Det forventes ikke at der skal afhændes større jordmængder fra disse arbejder, da hovedparten af den opgravede jord antages at kunne genindbygges i ledningstracéet og afømt muld fra bassinarealet samt adgangsvejene kan genanvendes indenfor byggemodningen, hvor der forventes et muldunderskud.

Bassinet planlægges anlagt uden membran, men hvis det viser sig at en membran bliver nødvendig, vil den forventeligt fortrænge ca. 2.600 m³ jord, hvis der regnes med en bentonitmembran på 13.000 m². Behovet for membran vurderes i senere faser af projektet.

Terrænreguleringen skal ses i forhold til eksisterende terræn på Terrænreguleringsplanen på Figur 33 og Figur 34. I senere faser bør der arbejdes videre med bearbejdningen af terrænet, så der optimeres på jordbalancen samtidig med at der tages højde for de landskabelige hensyn.



Figur 33 Terrænreguleringsplan som viser afgravning og påfyldning i forhold til eksisterende terræn for Eksisterende Bassin A1, Se tegning KB_K02_H1_TP_BAA1



Figur 34 Terrænreguleringsplan som viser afgravning og påfyldning i forhold til eksisterende terræn for projekteret projekt A1, Se tegning KB_K02_H1_TP_BAA1

8.5 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER I FORBINDELSE MED ETABLERING AF REGNVANDSBASSIN

Det planlagte Bassin A1 inddrager hverken § 3-beskyttet natur eller levesteder for bilag IV-arter. Det er i øvrigt WSP's vurdering, at regnvandsbassinet, når det ligger færdigt, vil øge naturkvaliteten af området bl.a. som levested for spidssnudet frø.

Da det planlagte bassin ligger i nær tilknytning til rasteområde for spidssnudet frø mod nord, opsættes der paddehegn ved A1's (og tilhørende driftsvejs) nordlige grænse. Dertil opsættes der hegn mod nordvest, såfremt A1 etableres efter at erstatningsarealet vest for Smørumnedreafløbet ligger færdigetablet og funktionelt forud for etableringen af A1. Dette gøres for at forhindre, at padder, der forsøger at vandre fra eksisterende levesteder til erstatningsarealet, krydser projektområdet.

Da arealet ikke egnet som levested og de øvrige naboarealer udgøres af intensive marker eller væsentlige barrierer i form af Tværvej, er det WSP's vurdering, at det ikke er nødvendigt med paddehegn på de øvrige sider af bassinet.

Da projektområdet for A1 ikke indeholder levesteder for bilag IV-arter vil hegnet ikke afskære fungerende yngle- eller rasteområder fra bilag IV-individer, og kan dermed sættes op, umiddelbart før projektet går i gang. Hvis arbejdet udføres om vinteren, er der ikke behov for paddehegn.

Når bassinetableringen er færdig fjernes alle hegn, så der igen skabes sammenhæng til fungerende levesteder mod nord og til erstatningsarealet øst for Smørumnedre Afløbet.

Såfremt der opstår problemer med at få etableret erstatningsnatur på den anden side af Smørumnedre Afløbet, syd for Sørup Rende, kan der alternativt laves erstatningsnatur i umiddelbar tilknytning til Bassin A1. Altså den erstatningsnatur der skal etableres i forbindelse med inddragelsen af levesteder ved anlæggelsen af bassin U22 og U25.

Benyttes arealerne omkring A1 til erstatningsområde, vil der skulle laves tiltag, der sikrer områderne som rasteområde for spidssnudet frø. Dette vil primært indebære udlægning af sten og stammer samt plantning af buske og træer. Dertil en naturplejende drift af den lysåbne vegetation.

Valg af alternativt erstatningsareal afhænger også af genslyngningsprojektet af Sørup Rende og Smørumnedreafløbet. Dermed vil den endelige placering/udformning af erstatningsområdet afhænge af, hvordan genslyngningsprojektet udvikler sig. Der vil her være en løbende koordinering imellem bassin-projektet og genslyngningsprojektet (og også mellem WSP, NovaFos og Kommunerne), så det sikres, at de to ikke spænder ben for hinanden.

Etableringen af det planlagte A1-bassin vil dog ikke i sig selv blive påvirket af genslyngningsprojektet eller af udlæg af erstatningsareal i tilknytning til bassinet.

For at mindske påvirkning af en evt. midlertidige grundvandssænkning på den omkringliggende natur vil oppumpet vand blive ledt ud på terræn nær A1.

Da der vil blive frakoblet overfladevand, der i dag flyder i hele den åbne del af Smørumnedre Afløbet, til det planlagte Bassin A1, og derefter udledt nordvest for bassinet, vil der potentielt ske en væsentlig reduktion af vandføringen af dele af Smørumnedre Afløbet. WSP er i gang med at undersøge omfanget af denne påvirkning og om det vil være en væsentlig, negativ påvirkning af vandløbets naturtilstand. Det er muligt, at ændringen af vandføringen vil betyde krav om kompenserende foranstaltninger i form af f.eks. oppumpning og udledning af grundvand til den åbne del af vandløbet.

8.6 RESTRIKTIONER PÅ ANLÆGSARBEJDER IFT. BESKYTTET NATUR, BILAG IV-ARTER MV.

Der forventes ikke at blive stillet krav om væsentlige restriktioner under udførsel af Bassin A1 ift. bilag IV-arter eller den omkringliggende natur, udover hegn som beskrevet i afsnit 8.5.

WSP vurderer, at det ikke er nødvendigt med restriktioner ift. en øget trafik af køretøjer ad den eksisterende grusvej, der passerer gennem § 3-områderne mod nord, men er i dialog med Ballerup Kommune om dette.

9 DRIFT

Bassinet med tilhørende adgangsveje er projekteret så det, i størst muligt omfang, lever op til Novafos' krav om et sikkert arbejdsmiljø, herunder specielt adgangsforhold til tekniske installationer og ift. udførsel af den grønne vedligeholdelse.

Biodiversitet er indtænkt i beplantning og en fremtidig plejeplan for området skal, udover at sikre adgang og friholdelse af de tekniske installationer, udarbejdes med fokus på at understøtte samspil mellem beplantningen og områdets dyreliv, herunder speciel fokus på Bilag IV arter.

9.1 ADGANGSVEJ/DRIFTSVEJ

Der planlægges med at driften af adgangsvejen til bassinet udgøres af:

- Tilsyn efter kraftig nedbør, væsentlig stuvning i bassinet samt ved længerevarende frost
- Slåning af rabatter 1 -2 gange pr. år
- Fjernelse af affald (Evt. i samarbejde med Egedal Kommune)
- Opfyldning af huller mv.
- Evt. bekæmpelse af ukrudt, beskæring af træer og fjernelse af selvsåede træer

9.2 GNVANDSBASSIN - DRIFT AF GRØNNE AREALER

Der planlægges med at driften af de grønne arealer ved bassinerne udgøres af:

- Tilsyn efter kraftig nedbør og væsentlig stuvning i bassinet
- Slåning af skråninger 1 -2 gange pr. år (speciel fokus på at tagrør ikke spreder sig på skråningsarealer) Kun i forbindelse med en fremtidig tømningssituation, vil der kunne opstå behov for evt. slåning eller replantning af tagrør på digerne mellem delbassiner.
- Fjernelse af selvsåede træer
- Evt. bekæmpelse af bjørneklo og andre invasive arter
- Fjernelse af affald (Evt. i samarbejde med Egedal Kommune)

Novafos er indstillet på at acceptere afgræsning af arealer omkring bassinerne i det omfang hvor tekniske installationer ikke påvirkes negativt og adgang kan ske forsvarligt for driftspersonalet.

9.3 DRIFT AF TEKNISKE INSTALLATIONER

Driften af de tekniske installationer udgøres af:

- Tilsyn og friholdelse af ind- og udløb
- Tilsyn og service af måleudstyr, pumper og omrører ifm. in-situ fældningen
- Tilsyn ved levering af kemikalier
- Oprensning af sandfangsbrønd ved indløb

Udstyr til omrøring for indpiskning af kemikalier skal kunne hejses op i overensstemmelse med forsyningens retningslinjer for denne type udstyr. Pumper til dosering af kemikalier etableres i dertil indrettet skab eller brønd. Doseringspumperne skal etableres så den holdes frostfri eller frostsikring skal etableres.

Hvis udstyret indeholder et display og/eller betjeningspanel skal dette til enhver tid kunne aflæses og/eller betjenes.

Signal fra doseringspumper og flowmålere samt service, fejl og alarmbeskeder, skal sendes til SRO. Således vil driften kunne reagere på behov for opfyldning af kemi samt f.eks. svigt i dosering eller omrøring.

9.4 DRIFT I HENHOLD TIL INSITU-FÆLDNING

I henhold til gældende lovkrav skal der være tilstrækkelige foranstaltninger til at sikre, at personale kan blive skyllet af, hvis der skulle opstå kontakt til kemikalier eller spild. Der er derfor projekteret en brønd med nødbruser, som skal trækkes op inden opstart af arbejde med kemikalier. Vandet til nødbruseren forsynes fra den nærmeste tilgængelige vandledning. Denne nødbruser skal være designet til hurtigt at kunne levere en stor mængde vand til afvaskning af kemikalier. Installationen skal overholde alle relevante sikkerhedsstandarder og forskrifter for nøds skylning og kemikaliehåndtering.

For en sikker og effektiv drift samt mulighed for optimering af anlægget, skal der udarbejdes en drifts- og vedligeholdelsesmanual med tilhørende kontrol og tilsynsrapporter. Alle vedligeholdelsesopgaver bør blive udført af trænet personale, og der skal være regelmæssige sikkerhedsinspektioner for at identificere og afhjælpe potentielle risici. Udstyret skal kontrolleres og serviceres i henhold til en fastlagt vedligeholdelsesmanual for at sikre dets pålidelighed og forlænge dets levetid.

I driftsmanualen skal det beskrives, hvorledes personale skal sikre adgang til nødbruser inden der påbegyndes arbejde med kemikalier herunder generelt arbejde med tekniske installationer efter tilsætningspunktet for kemikalier.

Efter en årrække skal bassinet oprenses, og bundsedimentet fjernes for at opretholde renservolumen. Bundsediment fra regnvandsbassiner er ofte forurenet. Forureningsgraden afhænger af bl.a., hvor ofte bassinet oprenses og mængden af vejareal i oplandet. Når bassinet oprenses, vil sedimentet blive klassificeret og bortskaffet i overensstemmelse med gældende regler.

Hvis bassinet efter anlæggelsen bliver klassificeret som et §3-område, vil der blive indhentet en §3-dispensation i forbindelse med oprensningen.

10 ANLÆGSOVERSLAG

I forbindelse med projektforslaget er der udarbejdet et anlægsbudget, der på nuværende vidensniveau prissætter det samlede anlægsbudget for projektforslaget til 52.441.014. kr. – heraf 20% til uforudsete udgifter.

Anlægsbudgettet kan i sin helhed ses i vedlagte bilag KB_Anlægsbudget.

Anlægsoverslag Kildedal By			
Projekt navn		Kildedal Bassin A1	
Dato: 31.01. 2024			
Post	Betegnelse		I alt
01	ARBEJDSPLADS MV.	kr.	5.300.000,00
02	JORDARBEJDER	kr.	24.779.355,00
03	LEDNINGSARBEJDER OG BRØNDE	kr.	4.456.900,00
04	OPBYGNING AF GRUS	kr.	4.002.300,00
05	BEFÆSTELSER	kr.	1.556.450,00
06	RENSELØSNING	kr.	1.222.000,00
07	GARTNERARBEJDER	kr.	928.840,00
08	DIVERSE ARBEJDER	kr.	350.000,00
09	EVENTUELLE TILLÆGSARBEJDER	kr.	1.105.000,00
I ALT		kr.	<u>43.700.845,00</u>
Uforudseelige udgifter 20 %		kr.	<u>8.740.169,00</u>
Tilbudssum i alt ekskl. moms		kr.	<u><u>52.441.014,00</u></u>

11 BÆREDYGTIGHED OG BIODIVERSITET

Novafos har fire strategiske fokusområder, hvoraf det ene er at reducere klimapåvirkning fra anlægsprojekter. Novafos' klimaregnskab viser, at anlægsprojekter har stor betydning for Novafos' samlede klimaaftryk. Klimapåvirkningen fra Novafos' anlægsprojekter kommer især fra de materialer, der anvendes (f.eks. produktion af cement, beton, armeringsstål, plast, grus og asfalt), transport af materialer, transport af jord og byggeaffald samt fra udledninger fra entreprenørmaskiner til udførelse af anlægsarbejdet. Novafos har derfor stor fokus på at reducere klimapåvirkning og ressourceforbrug fra anlægsprojekter.

Bæredygtighed er dog mere end vores klimaaftryk, og skal tænkes holistisk. Biodiversitet spiller en central rolle i den sammenhæng, og biodiversitetskrisen får større og større fokus i samfundsdebatten og i forsyningssektoren. Ved at indtænke biodiversitet sikrer vi, at vores anlægsprojekter ikke kun håndterer og renser regnvand, men også bidrager til et sundere og mere modstandsdygtigt økosystem. Ved at integrere biodiversitetshensyn i projekteringen kan vi minimere negative påvirkninger på den omkringliggende natur og endda styrke den.

Novafos arbejder med at reducere klimapåvirkning i en række pilotprojekter, og projektet i Kildedal er et af disse pilotprojekter. Det er erfaringen, at beslutninger, som tages tidligt i projektforslaget 'på konceptniveau', har stor betydning for klimaaftrykket, for eksempel om der skal etableres overfladeløsninger eller underjordiske betonkonstruktioner. Mulighederne for at reducere det samlede klimaaftryk bliver væsentligt mindre, jo længere man kommer i projektforslaget.

11.1 LCA - SCREENING

I forbindelse med udarbejdelsen af projektforslaget er der gennemført en indledende LCA-screening med henblik på at identificere de elementer, der bidrager mest signifikant til det samlede miljøaftryk, og efterfølgende udpege potentielle optimeringstiltag.

11.1.1 LCA

LCA er en forkortelse af Life Cycle Assessment, som på dansk betyder livscyklusvurdering. LCA er en metode, der kan bruges til at analysere og vurdere hvilke potentielle miljøpåvirkninger og ressourceforbrug, der er knyttet til et produkt, en service eller et projekt fra vugge til grav. Når WSP udfører en LCA for projekter, inkluderes produktionen af materialer, transport, indbygning på byggepladsen og eventuel drift. Det vil sige at EoL (End of life = endt levetid) for projektet ikke inkluderes. En LCA kan bruges til at identificere, hvor de største aftryk i et projekt findes, og hermed hvor de største potentialer for miljøforbedringer findes. LCA dækker over mange forskellige miljøparametre; dog fokuseres der kun på miljøparameteren "CO₂-eq" i dette notat.

LCA-beregningen er udført ved hjælp af Vejdirektoratets Excel-baserede værktøj "InfraLCA." (Version 3.1). Det bemærkes, at brugen af InfraLCA indebærer usikkerheder i de underliggende data. Værktøjet benyttes, da det i øjeblikket anses i branchen som værende tilstrækkeligt, og resultaterne forventes derfor at være repræsentative. Beregningerne er baseret på den nuværende viden og tilgængelige data.

11.1.2 NOVAFOS IDEARK

Novafos og WSP har fået i samarbejdet udviklet et Idé-ark til inspiration af reduktion af CO₂ aftryk fra anlægsprojekter til forsinkelse af regnvand. Disse ark er brugt i forbindelse med optimeringsanalysen af dette projekt. Idé-arkene skal understøtte Novafos' bestræbelser på at mindske CO₂-aftrykket fra vores anlægsprojekter, som er strategisk vigtigt for Novafos. Formålet med idé-arkene er at give projektlejere i Novafos større overblik og redskaber til at træffe de mest klimavenlige valg i de forskellige projektfaser. Idé-arkene er relevante for anlægskategorier for regnvandshåndtering inden for:

- Forsinkelse / magasinering af regnvand
- Transport / afledning af regnvand

- Nedsivning
- Belægninger og befæstelser

Idé-arkene består af generelle tiltag som kan inspirere på tværs af alle anlægstyper. De generelle tiltag har stort potentiale for at reducere CO₂-aftrykket og er derfor vigtige. Eksempler på generelle tiltag er "Udskyd hele eller dele af anlægsprojektet så de kan anlægges med lavere CO₂ aftryk" og "Kun etablere det bassinvolumen der er brug for nu, med mulighed for at udbygge senere hvis behovet opstår". Efter de generelle tiltag følger en introduktion til kategorier for regnvandshåndtering. For hver kategori følger et ideark for hver specifik løsning. For hver kategori er der beskrevet mange forskellige løsninger. Hvert ark inkluderer følgende:

- En kort beskrivelse af løsningen (f.eks. vådt regnvandsbassin)
- Anlægsspecifikke tiltag til reduktion af CO₂-aftryk
- Et eksempel med overslag over CO₂-aftryk
- Øvrige aspekter

Hvis idekataloget ønskes tilsendt, kan der sendes en mail til baeredygtighed@novafos.dk.

11.1.3 FORUDSÆTNINGER

Antagelser lavet for beregningen har betydning for det endelige resultat. Antagelserne er udarbejdet på baggrund af nuværende viden om projektet.

- Det forudsættes at følgende jordmængder skal bortgraves:

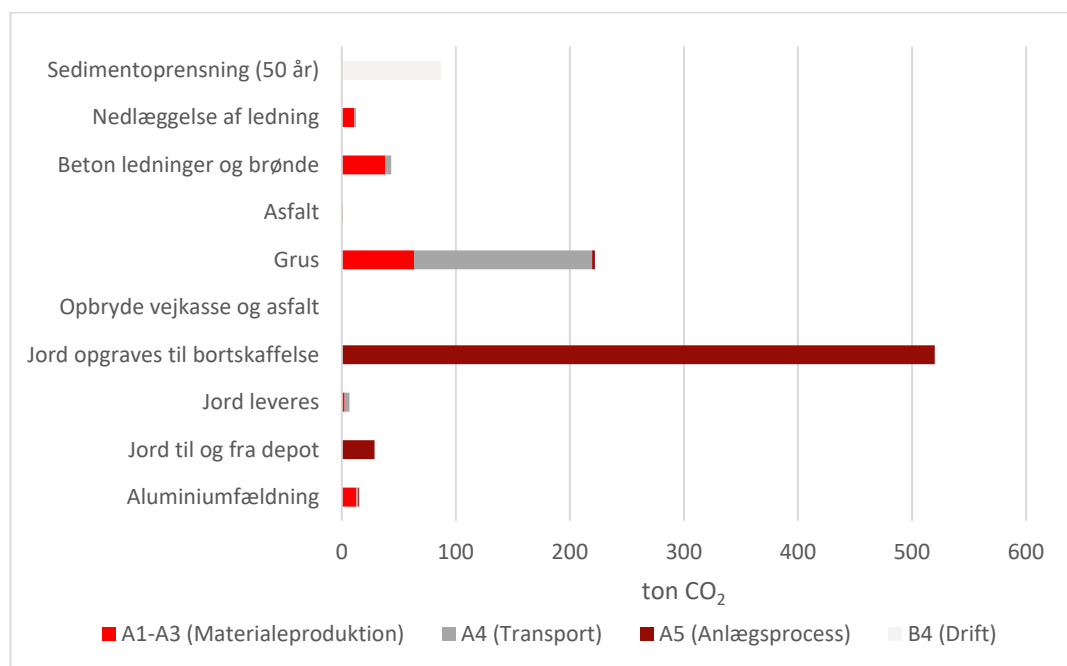
Bassin samt driftsvej	50.350 m ³ , hvoraf 14.195 m ³ indbygges lokalt og det resterende bortskaffes.
Ledninger og brønde	3000 m ³ bortgraves og bortskaffes

- Det antages at jord der skal indbygges lokalt, opgraves og køres i lokal jorddepot/jordopbevaringsplads (1 km væk) og retur igen (1 km) når det skal genindbygges. Det antages at jord der skal bortskaffes køres til lynetteholmen i København 40 km væk.
- Det antages at adgangsvejen har et areal på 8.506 m² med følgende opbygning:
 - Top: Leret vejgrus 5 cm
 - SG-lag: Stabilgrus 19 cm
 - BS-lag: Bundsikringsgrus 46 cm
- Det antages at der til bassinet tilsættes aluminiumklorid til rensning af regnvandet. Til beregning af mængden af aluminium antages et befæstet opland på  og en årlig afstrømning på 650 mm, hvilket svarer til 6.500 m³/hektar/år. Det antages at der skal bruges 175 mg aluminium per m³ afledt regnmængde. Det antages at der skal bruges betonrør til ind og udløb og en miljøkasse produceret i glasfiber. Elektronik og pumper er udeladt af beregningen.
- Det antages at der årligt skal fjernes 3,75 ton sediment per hektar befæstet opland. Dette er baseret på erfaringstal fra WSP der siger at der skal fjernes 2,5 ton sediment per hektar befæstet opland (Søren Gabriel, 2024). Da der benyttes aluminiumfældning i bassinet, øges fjernelsen af sediment med 50%, dvs. 3,75 ton sediment. Der regnes på en driftsperiode på 50 år. Det antages at sedimentet har en densitet på 2 ton/m³. Det antages at det opgraves og transporteres til bortskaffelse 40 km væk.
- Det antages at der skal anlægges følgende ledninger og brønde:

- 792 m ø400 betonledning, hvor 27 meter placeres under asfalt og 765 meter placeres under græs
- 1 stk. ø2000 beton brønd under græs
- 9 stk. Ø1250 beton brønde under græs
- Til brønde antages det at der skal bruges et betondæksel.
- Det antages at der skal nedlægges 95 m ø600 eksisterende betonledning. Det antages at den fyldes med beton og bliver i jorden.
- Det antages at der i omkredsen omkring brønde og ledninger skal bruges 0,5 meter omkringfyld (bundsikringsgrus)

11.1.4 RESULTATER

Det samlede resultat af denne LCA viser at Bassin A1 (Bassin og ledninger) har et samlet aftryk på 935 ton CO₂-eq. svarende til 72 danskers årlige CO₂ –udledning (CONCITO - Danmarks grønne tænketank).



Figur 35: CO₂ aftryk for Bassin A1 opdelt i forskellige poster

Fra Figur 35 kan det ses at det er posten ”Jord opgraves til bortskaffelse” der udgør den største del af aftrykket. Dette skyldes primært transporten fra Kildedal til bortskaffelse i København. Det er således denne proces, der bør have størst fokus når der skal optimeres. Efter jordhåndtering er det posterne ”Grus” og ”Beton ledninger og brønde” der står for den største del af aftrykket. Posten ”Aluminiumudfældning” er en løsning med et markant lavere aftryk end alternative fældningsmetoder hvor der benyttes flere kemikalier i præfabrikerede konstruktioner eller hvor der udgraves og etableres et kalkfilter. Aftrykket for posten ”Sedimentoprensning” skal fordeles over 50 år og har derfor ikke det højeste aftryk i det år projektet skal anlægges.

11.1.5 ANBEFALINGER TIL OPTIMERING

Formålet med denne LCA analyse er at identificere de største kilder til miljøpåvirkning og herefter definere hvilke optimeringsmuligheder der arbejdes med i den videre projektering. Udover LCA-analysens resultat skal økonomi, lokale forhold og tekniske begrænsninger inddrages i den videre beslutningsproces. Det skal undersøges hvad risikoen er ved at dimensionere ledningen for stor eller for lille. Det samme gælder størrelsen af bassinet. Det anbefales at potentialet for at implementere følgende optimeringsforslag vurderes og evt. indarbejdes i forbindelse med den endelige projektering:

Grus leverandør

Det anbefales at det undersøges om der kan leveres grus fra lokale nedbrydninger. Ydermere anbefales det at det undersøges om der er lokale projekter i gang i området hvor de opgraver grus fra f.eks. opbrudte vejkasser. Dette grus vil potentielt kunne blive benyttet som f.eks. omkringfyld til ledninger og brønde og vejkasse som alternativ til ny produceret grus.

Brug af anlægsmaskiner og lastbiler drevet på elektricitet i stedet for diesel og optimering af arbejdsprocesser

Ved at udskifte diesel drevne maskiner og lastbiler med anlægsmaskiner og lastbiler drevet på elektriske energikilder (ikke elegenerator drevet på fossile brændsler), kan CO₂ aftrykket for A5 (A5 refererer i en LCA til energiforbruget under anlægsprocessen) reduceres med 65 %, se Figur 35. Dette er baseret på et LCA-studie, udført af Icct, der sammenligner køretøjstyper (CONCITO - Danmarks grønne tænketank). For dette projekt vil det betyde en reduktion på 359 ton CO₂. Dette vil ydermere betyde en væsentlig forbedring af arbejdsmiljø og reducere støj og luftforurening.

Aftrykket fra anlægsmaskiner kan yderligere reduceres ved at optimere arbejdsprocesser. Dette kan gøres ved at minimere kørsel og tomgang og kun håndtere jorden en enkelt gang. Det anbefales ydermere i forbindelse med optimering af arbejdsprocesser at det undersøges om behovet for at afrofme muld og overjord kan begrænses, da dette ligeledes vil give en reduktion af CO₂ aftrykket.

Indbygning af jord lokalt

Ved lokal indbygning af jorden kan aftrykket for håndtering af jord i begge scenarier potentielt reduceres med op til 90% (afhængigt af kørselsafstandene). For dette projekt vil det betyde en potentiel reduktion på 467 tons CO₂.

En anden optimeringsmulighed er gennemtænkning af jordhåndteringsprocessen. Ved at minimere behovet for jord der skal graves af, vil det naturligt medføre et reduceret CO₂ aftryk. I forbindelse med afgravning af jord er det også vigtigt at gennemtænke arbejdsprocesser, sådan at tomkørsel og unødigt flytning af jord minimeres.

Reduktion af dimension af transportledning

Dimensionen af transportledninger kan potentielt reduceres ift. afstrømningen fra oplandet. Dette er muligt, hvis der i oplandet er yderligere bassiner, ledninger eller pumper. Dette vil betyde en reduktion af materialer til ledninger, transport og anlægsarbejde og dermed også en reduktion af CO₂ aftrykket.

Alternative materialer med reduceret CO₂ aftryk

Et alternativ til betonrør produceret i almindelig beton, er IBF's ECO2®. ECO2® er en samlet betegnelse for betonvarer med et reduceret CO₂ aftryk produceret af IBF. Ved at vælge denne type beton kan det betyde en CO₂ reduktion på minimum 50% af materialeproduktionen(A1-A3), sammenlignet med betonproduktion i 2021, ifølge IBF /24/. Ved en 50% reduktion af aftrykket for materialeproduktion(A1-A3) vil dette give en CO₂ besparelse på 19 ton CO₂ for betonrør og brønde. Det anbefales at IBF kontaktes for at undersøge mulighederne for at benytte IBF ECO2 betonrør.

Lokal udgravet jord som omkringfyld til rør og brønde

Ved at benytte lokalt opgravet jord som omkringfyld til ledninger og brønde, vil dette give et reduceret CO₂ aftryk. Ydermere vil der være en besparelse af nye ressourcer. Der er i Danmark stor mangel på grus /25/ og det vil derfor være fordelagtigt for projektet at finde en erstatning for de sparsomme ressourcer. Ved at benytte lokalt udgravet jord i stedet for omkringfyld vil det give en reduktion på 81 ton CO₂.

Placering af ledninger

Ved at placere ledninger under grønt areal fremfor vejanlæg, vil dette betyde en besparelse af aftrykket for opbrydning af asfalt og vejkasse, samt aftrykket fra ny vejkasse og ny asfalt.

Ændre fremskrivning

Bassinets nuværende design er baseret på en T50-fremskrivning, hvilket betyder, at det er dimensioneret til at håndtere en stor mængde vand. Der er dog mulighed for at optimere projektet ved at ændre fremskrivningen til f.eks. T20, hvilket vil reducere bassinets nødvendige volumen og dermed mængden af jordarbejde. Det anbefales at fremskrivningen tages op igen ved robusthedsanalyse. Det kunne potentielt beregnes hvor meget mere jordarbejde der er ved T50 fremfor T20, for at undersøge om denne ændring i fremskrivning kan betale sig set fra et CO2 besparende perspektiv.

Reduktion af befæstet opland

Følgende faktorer kan medføre en reduktion af det befæstede opland:

- Reduktion af sikkerhedsfaktor.
- Undersøge oplandet for andre bassinvoluminer eller anlæg til nedsivning (LAR anlæg). Hvis der er tab i oplandet er der et reduceret behov for forsinkelsesvolumenet. Hertil anbefales at det indtænkes hvilke parametre dette kan få indflydelse på. F.eks. kan der blive et reduceret behov for aluminium tilsætning og sedimentoprensning, hvis vandet der kommer til bassinet, er renere end forventet.
- Indtænke og påvirke fremtidigt byggeri i oplandet. Dette kunne f.eks. være fokus på LAR og brug af permeable belægning samt anvendelse af byggematerialer, der kan reducere behovet for rensning.

12 MYNDIGHEDSARBEJDER

I forbindelse med etablering af det projekterede Bassin A1, skal der ansøges om en række tilladelser. I Tabel 6 er listet de på nuværende tidspunkt potentielt nødvendige tilladelser, dispensationer, anmeldelser mv. De med rødt markerede rækker forventes ikke relevante ift. Bassin A1.

Listen vil løbende blive opdateret ifm. Miljøkonsekvensvurderingen, dialog med kommunen, matrikelejere og de øvrige interessenter.

Tabel 6: Liste over nødvendige tilladelser med tilhørende tidsplan for etableringen af Bassin A1. Tilladelser mv. som ikke forventes relevant for Bassin A1 er markeret med grå.

Tilladelse/dispensation /anmeldelse	Forventet sagsbehandlingstid	Lovgivning	Myndighed	Klageadgang
Forhåndsgodkendelse af forsyningssekretariatet				
Opkøb af areal/ekspropriation	Op til 12 måneder	Grundloven §73 stk. 1	Kommunerne træffer evt. afgørelse om ekspropriation	Taksations-kommissionerne
Lokalplan for området	Op til 12 måneder	Planloven og Miljøvurderingsloven	Kommunerne	Planklagenævnet
Tilladelse til anlægsarbejder i Landzonetilladelse (alternativt til lokalplan)	1-2 måneder	Planloven §35	Kommunerne	Planklagenævnet
Miljøkonsekvensrapport - §25 tilladelse (Miljøvurdering)	Op til 24 måneder	Planloven og VVM-bekendtgørelsen	Kommunerne	Planklagenævnet
Udledningstilladelse	3-6 måneder	Miljøbeskyttelsesloven § 28, stk. 1 samt Bek. om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter	Kommunerne	Miljø- og Fødevareklagenævnet
Etablering af ledning under Tværvej (Vejdirektoratet)	2-4 måneder		Vejdirektoratet og evt. kommunen	
Evt. aftale ift. at anlæggelse af ledning i privatvej/grund	2 -4 måneder		Kommunen og private ejere	
Tilladelse til flytning af jord på forureningskortlagte lokaliteter	2-4 måneder	Jordforureningsloven § 8	Kommunerne	Miljø- og Fødevareklagenævnet
Tilladelse til genanvendelse af jord	1-2 måneder	Miljøbeskyttelsesloven §19	Kommunerne	Miljø- og Fødevareklagenævnet

Anmeldelse af flytning af jord	1 måned	Jordflytningsbekendtgørelsen § 4	Kommunerne	Nej
Dispensation for ledningstrace udlagt i Spildevandsplanen (nyt tillæg eller alternativ aftale med berørte borgere.)	Op til 12 måneder	Miljøbeskyttelsesloven, spildevandsbekendtgørelsen og miljøvurderingsloven	Kommunerne	Miljø- og Fødevareklagenævnet
Tilladelse til grundvandssænkning ifm. anlægsarbejdet for bassiner og ledninger (inkl. evt. A-boringer)	2-4 måneder		Kommunerne	
Tilladelse til ændring af tilstanden af beskyttede naturtyper	2-4 måneder	Naturbeskyttelsesloven § 3	Kommunerne	Miljø- og Fødevareklagenævnet
Evt. overkørselstilladelse for adgang til driftsveje	2-4 måneder		Kommunerne	
Tilladelse til ændring af beskyttet dige digebekendtgørelsens § 1			Kommunerne	
Dispensation til anlæggelse af bassin indenfor Å-beskyttelseslinje	2-4 måneder	Naturbeskyttelseslovens § 16	Kommunerne	Miljø- og Fødevareklagenævnet
Opkøb og anlæggelse af erstatningsnatur	Forventes ikke relevant ift. etablering af Bassin A1			
Tilladelse til etablering af adgangsvej ved eksisterende Bassin A1	2-4 måneder		Kommunerne	
Arkivalsk kontrol/arkæologiske forundersøgelser	3-6 måneder	Museumsloven	Kroppedal Museum	nej
Øvrige aktioner Tinglysning eller deklaration af ledningstrace, bassin mv.	Udføres efter anlægsarbejdet			

13 REFERENCER

- 1 Tillæg til den dynamiske spildevandsplan – Bassin A1 Kildedal (Egedal kommune)
- 2 Spildevandstillæg nr. 4 Kildedal By (Ballerup kommune).
- 3 Ballerup Kommune, Egedal Kommune, Novafos, Birgit Paludan, Envidan, COWI, NIRAS, 24. oktober 2022, "Regnvandshåndteringsstrategi for Kildedal"
- 4 Tilladelse til udledning af overfladevand til Tunbækken af 27-06-2023
- 5 Novafos, 2021, "Kravspecifikation for dimensionering af åbne regnvandsbassiner"
- 6 Novafos, 2024, "Brugen af klimafaktorer i Novafos jf. Skrift 32"
- 7 WSP, 2024, "Kildedal projekteringsforudsætninger"
- 8 BEK nr. 796/2023. Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, BEK nr. 796 af 13/06/2023
- 9 BEK 1433/2017. Bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder, BEK nr. 1433 af 21/11/2017
- 10 Nye vejledning fra marts 2024, Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter, Miljøministeriet VEJ. nr. 9210 af 18/04/2024
- 11 WSP, august 2024, "Kildedal rensestrategi" – vedlagt som bilag
- 12 WSP, februar 2023, "Notat - Flagermustræer Kildedal" – vedlagt som bilag
- 13 WSP, september 2023, "Flagermusundersøgelser Kildedal" – vedlagt som bilag
- 14 WSP, april 2023, "Notat - Paddekortlægning Kildedal" – vedlagt som bilag
- 15 COWI, juni 2023, "Markfirben ved Kildedal - Kortlægningsrapport"
- 16 COWI, august 2023, "Kildedal By - Vurdering af påvirkning på markfirben"
- 17 COWI, juni 2023, "Kildedal - Erstatningshabitat for markfirben"
- 18 COWI, november 2022, "Kildedal Naturkortlægningsrapport", Ballerup Kommune
- 19 COWI, januar 2024, "Kildedal By - Vurdering af de potentielle påvirkninger af spidssnudet frø og områdets økologiske funktionalitet" version 4.
- 20 NIRAS, maj 2022, "Screening ifm. naturkonsekvensvurdering af udledninger fra byggemodning ved Kildedal St."
- 21 NIRAS, oktober 2023, "Miljørapport for spildevandsplantillæg og regnvandshåndteringsstrategi for Kildedal"
- 22 NIRAS, januar 2000, "Kildedal - Kortlægning af natur, beskyttet natur og beskyttede arter", Ballerup Kommune
- 23 Mock, Peter and Bieker, Georg. "European union CO2 standards for new passenger cars and vans: Life cycle greenhouse gas emissions" (2021)
- 24 Port of Aalborg - Eco2 Industristen med min. 50 % CO2-reduktion (ibf.dk)
- 25 Mangel på sand gør genanvendelse nødvendig (borsen.dk)
- 26 WSP, september 2024, "Screening af mulige ledningstracéer fra eksisterende A1 til projekteret A1"