

MARTS 2026
AARHUS VAND A/S

AARHUS REWATER

PROJEKTBEKRIVELSE UDLØBS- OG OVERLØBSLEDNING



COWI

ADRESSE COWI A/S
Jens Chr. Skousvej 9
8000 Aarhus

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

MARTS 2026
AARHUS VAND A/S

AARHUS REWATER

PROJEKTBEKRIVELSE UDLØBS- OG OVERLØBSLEDNING

PROJEKTNR.

A098818

DOKUMENTNR.

A098818-ATR016-001

VERSION

14

UDGIVELSESDATO

02-03-2026

BESKRIVELSE

Projektbeskrivelse udløbs- og
overløbsledning

UDARBEJDET

FDAN/HBP

KONTROLLERET

KABU

GODKENDT

HBP

INDHOLD

1	Projektbeskrivelse	5
1.1	Generelt	5
1.2	Anlægsbeskrivelse	7
1.3	Anlægsaktiviteter	12
1.4	Driftsfasen	27

1 Projektbeskrivelse

1.1 Generelt

I forbindelse med gennemførelse af Helhedsplan Tangkrogen, skal der etableres et nyt renseanlæg (Aarhus ReWater), der i VVM-en for Helhedsplan Tangkrogen beskrives og vurderes.

Marselisborg Renseanlægs eksisterende udløbsledning er fra 1970'erne og ligger uhensigtsmæssigt i forhold til placeringen af Aarhus ReWater. Der skal derfor etableres en ny udløbsledning til afledning af rensset spildevand fra Aarhus ReWater. I den forbindelse sløjfes den eksisterende udløbsledning.

Derudover skal eksisterende overløbsledning fra Marselisborg renseanlæg forlænges og føres til nyt udløb i Aarhus Bugt.

Nærværende projektbeskrivelse omfatter en beskrivelse af de anlægsaktiviteter, der er forbundet med etableringen af den nye udløbsledning med tilhørende udløbspunkter, sløjfning af den eksisterende udløbsledning og forlængelse af overløbsledningen.

Projektbeskrivelsen er inddelt i følgende 3 hovedafsnit:

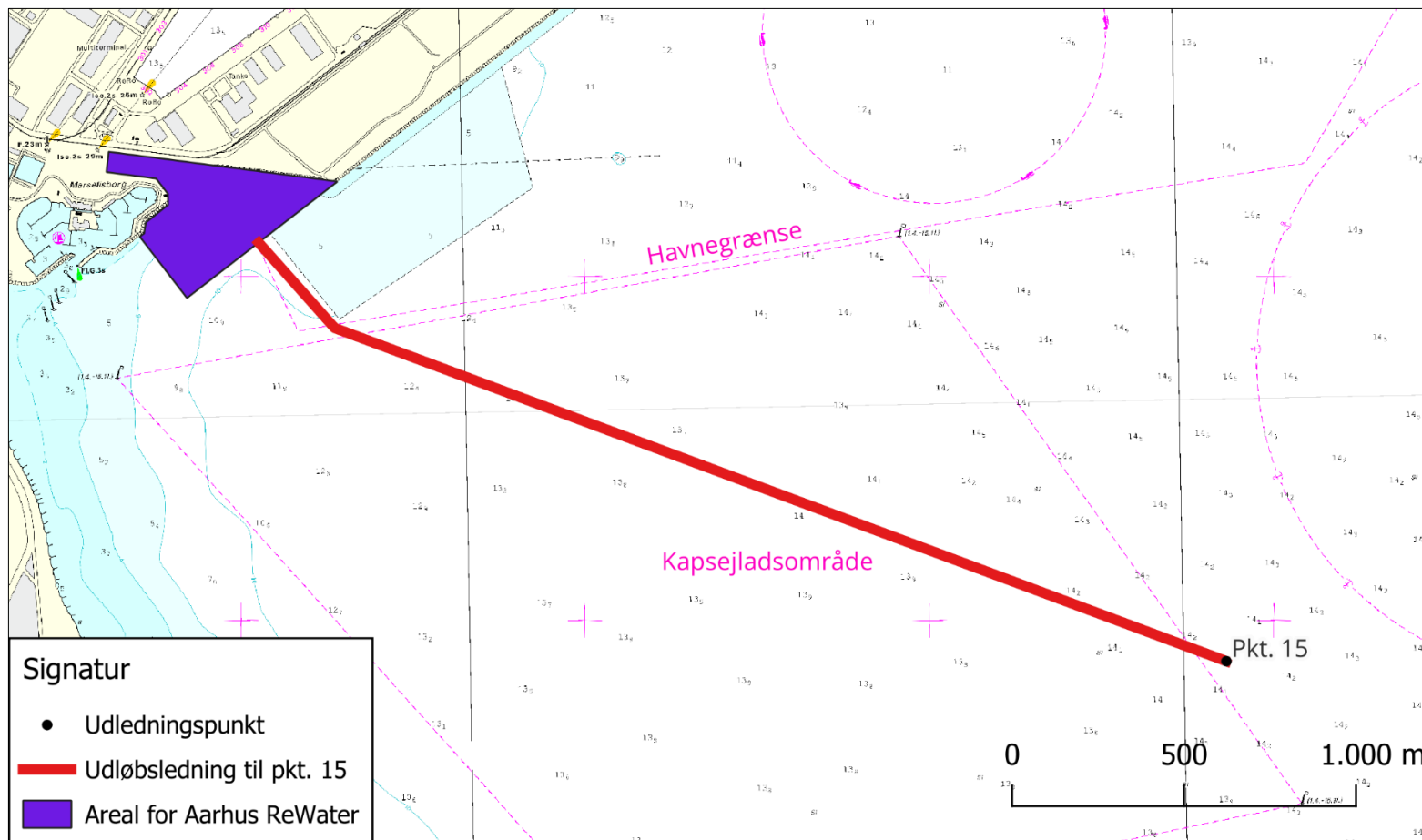
- Anlægsbeskrivelse
- Anlægsaktiviteter
- Driftsfase

Beskrivelsen omfatter følgende hovedpunkter:

- Ny udløbsledning
- Interimssituation
- Udløbspunkt for udløbs- og overløbsledning
- Sløjfning af eksisterende udløbsledning
- Overløbsledning
- Tidsplan for arbejdets udførelse

For at tilvejebringe et fyldestgørende designgrundlag for projektet er der udført geotekniske og geofysiske forundersøgelser. De geotekniske undersøgelser omfatter 16 borer og 32 CPT'er langs det planlagte ledningstracé, mens de geofysiske undersøgelser omfatter Multibeam Survey og Pinger Survey.

Areal for placering af det nye renseanlæg med tilhørende udløbsledning fremgår af nedenstående figur.



Figur 1-1 Tracé for udløbsledningen til pkt. 15. © Geodatastyrelsen – 320-0003.

Udløbsledningen har udløb i pkt. 15 med følgende koordinater (i UTM/ETRS89):

Punkt 15: (578.863 E, 6.220.882.0N)

I den indledende fase, har muligheden for udløb i et andet punkt (pkt. 17) også været vurderet, men dette punkt er efterfølgende fravalgt.

Udløbsledningens længde fra kysten til udløb i punkt 15 udgør ca. 3.100 m i forhold til fremtidig kystlinje.

Overløbsledningen føres til udløb i Aarhus bugt, ca. 200 m fra den fremtidige kystlinje i UTM/ETRS89 punktet (576.430 E, 6.222.136 N), jf. Figur 1-4.

1.2 Anlægsbeskrivelse

1.2.1 Generelt

Nedenstående beskrives de enkelte anlægskomponenter, som projektet omfatter.

1.2.2 Ny udløbsledning

Det rensede spildevand fra Aarhus ReWater vil blive afledt til en udløbsbrønd/tryktårn, som etableres på arealet for det nye renseanlæg. Fra dette bygværk vil spildevandet blive udledt til udløbsledningen ved gravitation/trykgravitation, afhængig af den hydrauliske belastning af renseanlægget.

Den nye udløbsledning udføres som en $\varnothing 1600$ mm PE-ledning med en max. vandføring på 3.000 l/s.

Ved udledningspunktet i Aarhus Bugt afsluttes udløbsledningen med 5-10 stk. diffusorporte, hvor det rensede spildevand udledes og opblandes med vandfasen i bugten.

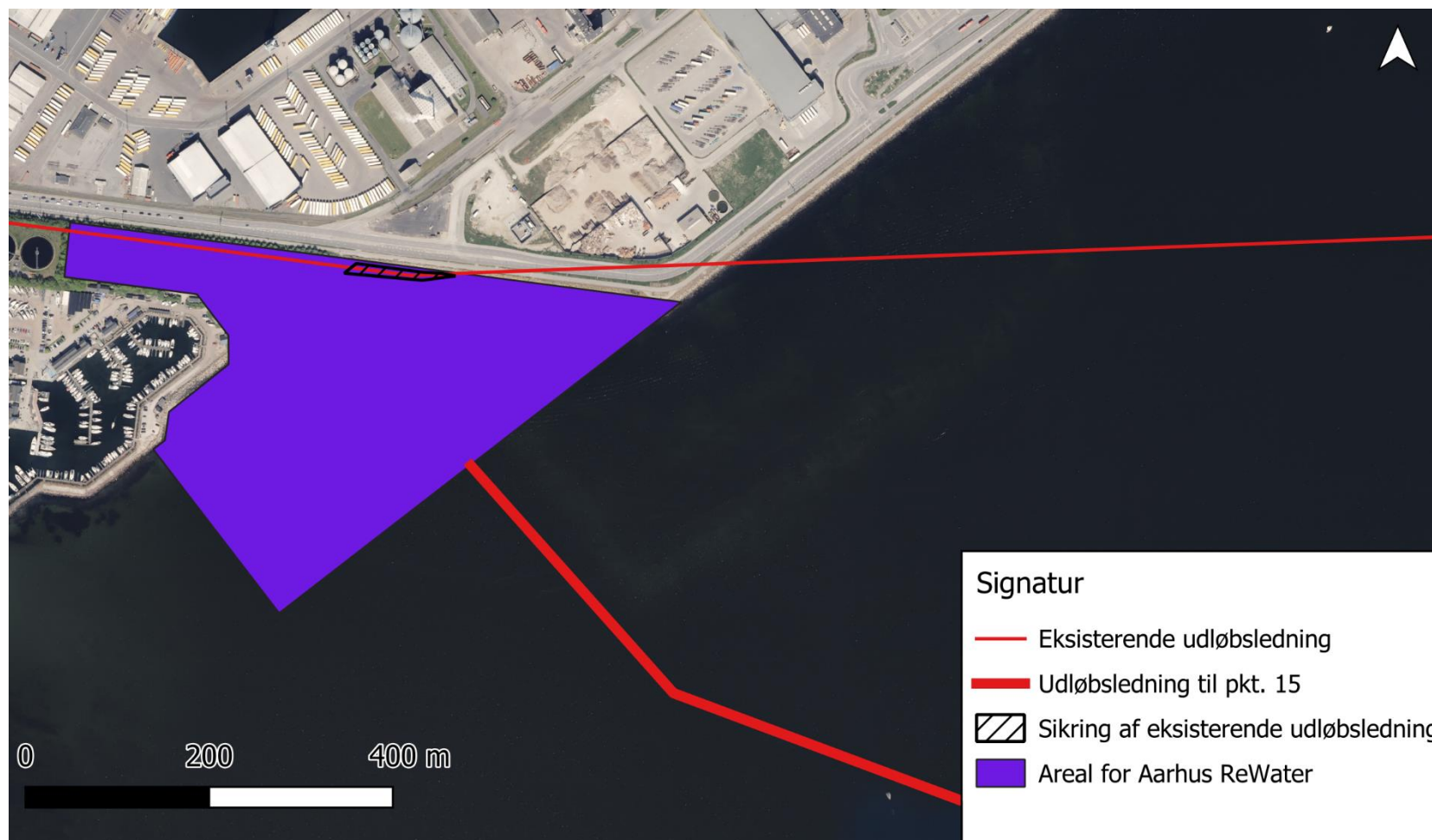
Fra fremtidig kystlinje ved Aarhus ReWater vil udløbsledningen få et ledningsforløb som skitseret på Figur 1-1.

1.2.3 Interimssituation

I forbindelse med opfyldningen til landvindingen vil den eksisterende udløbsledning blive belastet med så stort et jordtryk, at ledningen muligvis vil bryde sammen. Indtil det nye renseanlæg er sat i drift, skal der derfor etableres en interimsløsning, så det rensede spildevand fra Marselisborg Renseanlæg fortsat, kan afledes i byggeperioden for Aarhus ReWater.

Interimsløsningen består i at der foretages en sikring af udløbsledningen på den strækning, der berøres af opfyldningen, jf. Figur 1-2.

Nedenstående Figur 1-2 viser beliggenheden af eksisterende udløbsledning, der skal sikres.



Figur 1-2 Beliggenhed af området, hvor eksisterende udløbsledning skal sikres.

1.2.4 Ballastering

Til sikring mod opdrift monteres ledningen med jævnt fordelte ballastklodser i beton. For at undgå skadelige sætninger udføres ballasteringen så den ballasterede ledning belaster den underliggende havbund mindst mulig.

1.2.5 Udløbspunkt

Ved udløbspunktet afsluttes ledningen som nævnt med 5-10 diffusorporte, som skal sikre, at spildevandet bliver opblandet i vandfasen.

Diffusorportene etableres med en indbyrdes afstand på 5 m og afsluttes 0,75 m over havbunden. Overhøjden i forhold til havbunden skal drøftes med Søfartsstyrelsen med henblik på en evt. afmærkning.

Princip for udførelsen er vist på nedenstående Figur 1-3.



Figur 1-3 Eksempel på udløbsledning med diffusorporte under nedsækning på havbunden.

1.2.6 Overløbsledning

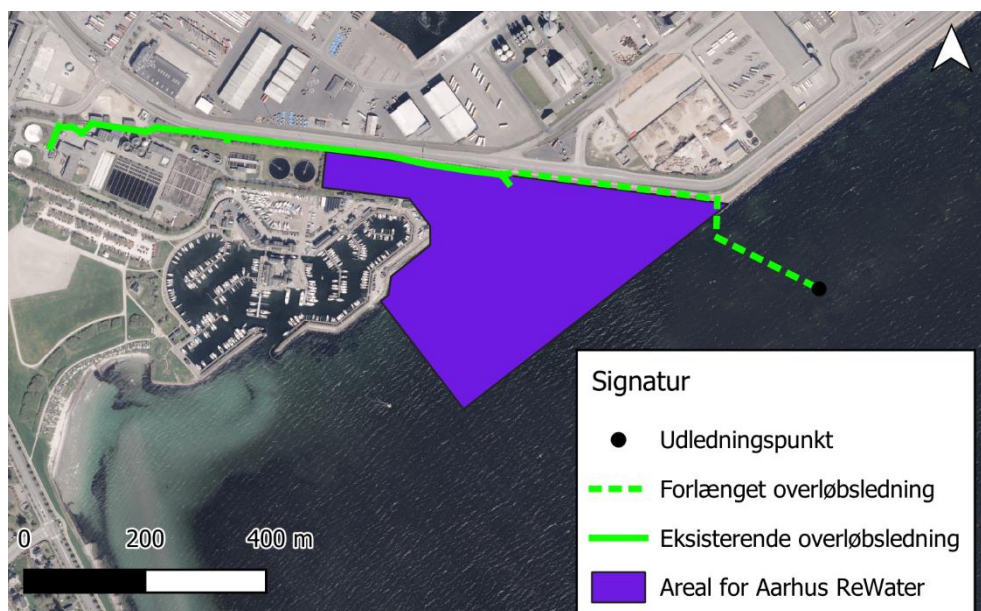
I ekstreme nedbørssituationer, kan der tilstrømme mere vand end der samlet kan renses på Rewater og magasineres i udligningsbassinerne. I disse situationer vil der derfor være behov for overløb fra såvel eksisterende udligningsbassin på Marselisborg renseanlæg som fremtidige bassiner ved Tangkrogen, så der ikke sker omfattende oversvømmelser i de omkringliggende områder.

Overløbet fra bassinerne sker til eksisterende Ø1800 overløbsledning, som i dag udmunder i stensætningen ved Aarhus Bugt vist på Figur 1-4. For bedre at sikre det kystnære område mod udledning af evt. flydestoffer i situationer med overløb, er det besluttet at føre overløbsledningen til udløb i Aarhus Bugt i

UTM/ETRS89 punktet (576.430 E, 6.222.136 N), svarende til en afstand på ca. 200 m fra fremtidig kystlinje. Dette indebærer, at ledningen, på land, skal forlænges ca. 360 m frem til det sydøstlige hjørne på eksisterende havneareal, hvorefter ledningen forløber videre ca. 200 m ud i Aarhus Bugt. Den forlængede overløbsledning placeres i fortovs- og cykelstiarealet eller i tracéet for den eksisterende stensætning langs Østhavnsvej frem til knæpunktet, hvorefter ledningen fortsætter til vands som vist på Figur 1-4.

Overløbet sker fortsat via eksisterende pumpestation og tryktårn på det eksisterende Marselisborg Renseanlæg til overløbsledningen.

I Aarhus Bugt udføres ledningen som Ø1800 mm PE-ledning, der nedgraves i havbunden med en jorddækning på 1 m. Ledningen afsluttes med 2 diffusorporte efter samme princip som ved udløbsledningen. Da ledningen ikke konstant er i brug, er det nødvendigt, at der monteres tilbageløbsventiler på diffusorportene, så der ikke kan trænge sand og begroinger ind i ledningen. Diffusorportene, med påmonterede ventiler, afsluttes 1,0 m over havbunden. Overhøjden i forhold til havbunden skal sikre at ventilernes funktion opretholdes.



Figur 1-4 Den eksisterende og forlængede overløbsledning fra Marselisborg Renseanlæg.

Overskudsjordmængden fra forlængelse af overløbsledningen på land tilsvarende den af røret (Ø1800) fortrængte jordmængde, som bortskaffes afhængig af forureningsindhold iht. myndighedernes anvisning og krav. Jorden kan alternativt anvendes ved opfyldning af arealet for ReWater, hvis beskaffenheden heraf opfylder kravene til fyldjorden.



Figur 1-5 Placering af den forlængede overløbsledning i eksisterende fortovs- og cykelstiareal.

1.3 Anlægsaktiviteter

I dette afsnit beskrives, hvorledes anlægsaktiviteterne påtænkes udført i de enkelte udførelsesfaser.

1.3.1 Forurening og eventuelle gener

Der er identificeret følgende mulige kilder til forurening og miljøpåvirkninger i forbindelse med anlægsarbejdet ved etablering af udløbsledning, udløbsbygværk og overløbsledning:

- > Sedimentspredning i forbindelse med udgravning og efterfyldning omkring ledningerne
- > Støj på land og på vand (trafik – transport af rør, pæle, udstyr, jord m.v., jordarbejder samt nedramning af spuns og pæle)
- > Vibrationer og sætninger fra nedramning af spuns og pæle, komprimering af indbygget sandfyld i ledningsgrave, midlertidig grundvandssænkning
- > Luftforurening (udstødningsgasser i forbindelse med trafik/maskiner på land og vand) samt eventuelle støvgener.
- > Påvirkning af sejlads i området (primært lystsejlads)

Der vil ikke ske ændringer i de udledte vand- og stofmængder fra udløbsledningen eller overløbsledningen som følge af anlægsarbejderne, idet begge ledninger vil kunne anvendes i hele interimperioden.

Etablering af anlægget vil indebære en øget mængde trafik i anlægsfasen, dels som følge af ledningsarbejdet, dels som følge af levering af rør, evt. pæle, sand

og grus, maskinudstyr, samt pendling til og fra byggepladsen med håndværkere, maskinførere, osv.

Projektets synlighed i anlægsfasen knytter sig til anlægsaktiviteten i projektområdet. Den visuelle påvirkning af området vil især komme fra arbejdsmaskiner og nødvendig arbejdsbelysning inden for projektområdet. Anlægsarbejdet på land vil primært foregå i dagtimerne, hvilket begrænser behovet for arbejdsbelysning. Men på vand vil der med høj sandsynlighed blive arbejdet i udvidet arbejdstidsrum efter nærmere myndighedstilladelse.

Nødvendig belysning vil blive etableret, så der fokuseres på de ting, der skal oplyses og ikke unødigt spreder lys til omgivelserne.

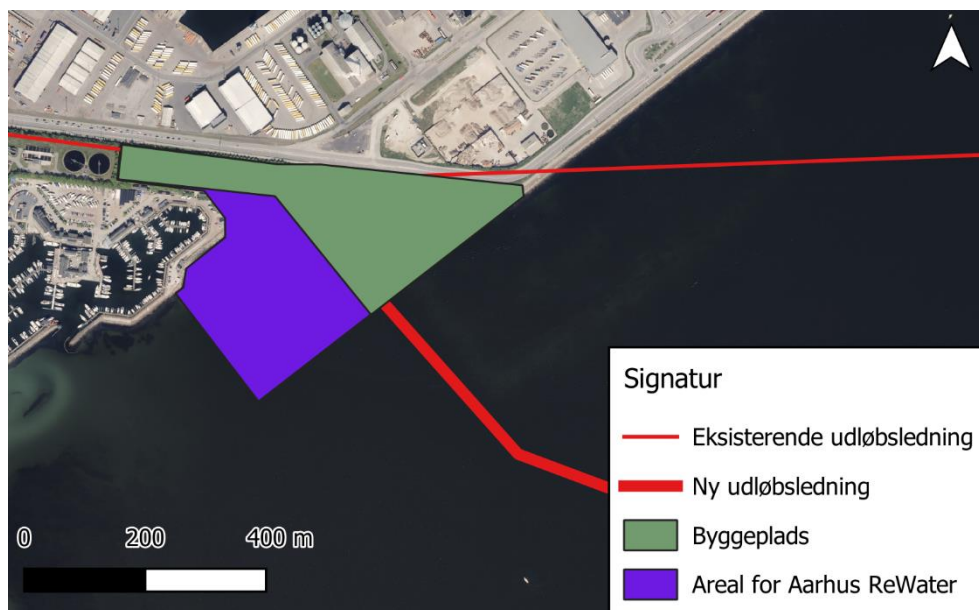
1.3.2 Udløbsledning

Svejsning af rør

Rørene svejdes på land i delsektioner, som efterfølgende flådes/trækkes ud på vand.

Område til svejsning af rør og magasinering af ballastklodser vil blive indrettet på et afgrænset areal på den nye landopfyldning, markeret på Figur 1-6. Dette betyder, at denne del af landopfyldningen skal være afsluttet, inden arbejdet med udløbsledningen kan påbegyndes. Anlægsaktiviteter, der er forbundet med landopfyldningen, er ikke nærmere beskrevet her, idet dette er omfattet af projektbeskrivelsen for Aarhus ReWater.

Rørene sammensvejses i samlede længder på ca. 300 m og oplagres på land indtil de successivt trækkes og flådes ud til montering på Aarhus bugt.



Figur 1-6 Placering af byggepladsområder.

Af Figur 1-7 fremgår en sammensvejst udløbsledning, som er oplagt på land inden den transporteres ud på vand.

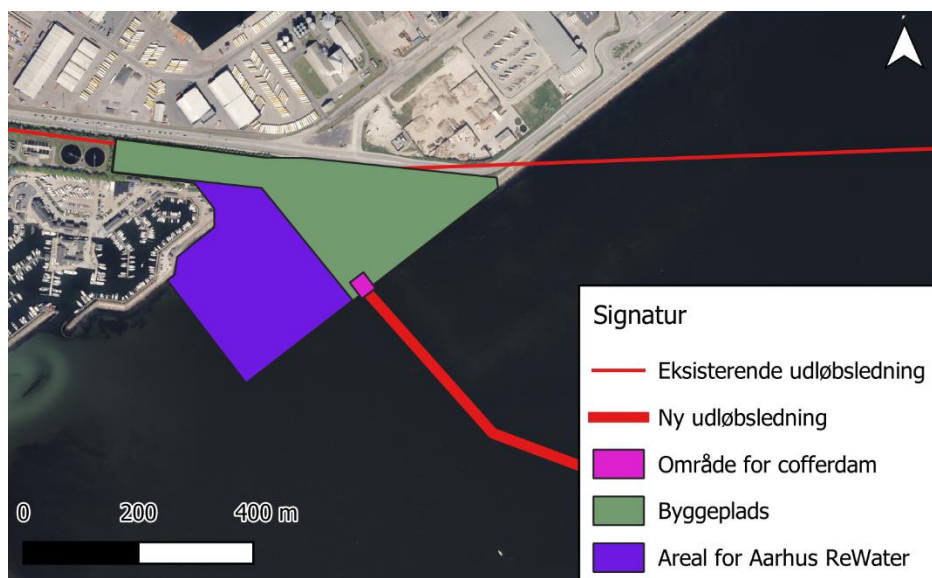


Figur 1-7 Svejst udløbsledning, COWI, Skagen maj 2020.

Cofferdam

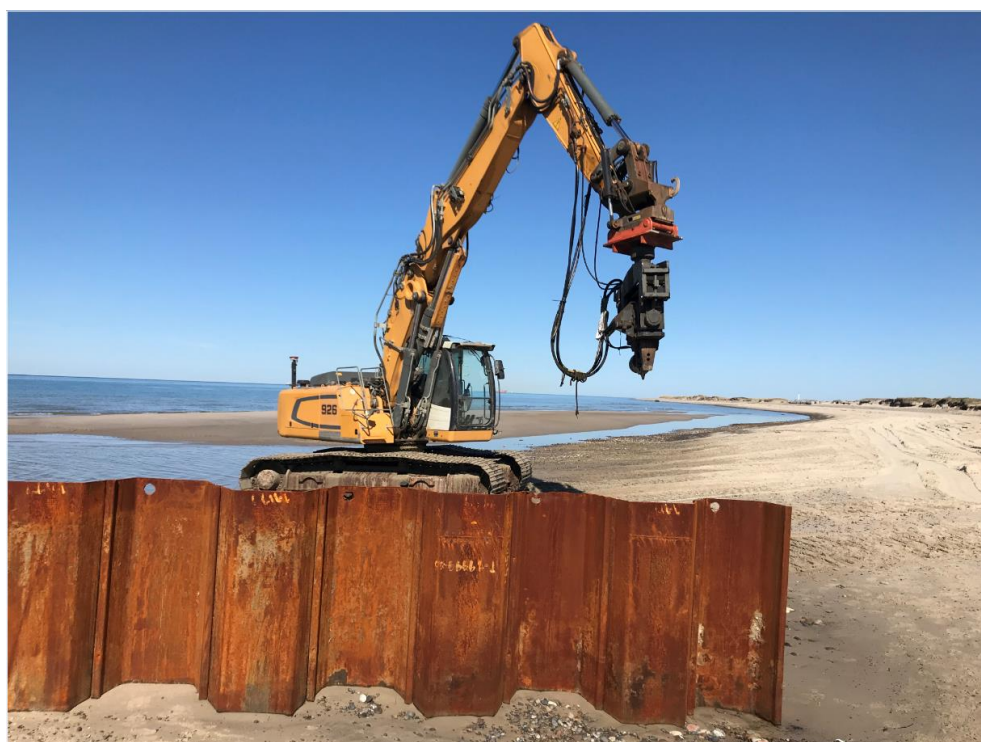
Ved overgangen mellem udløbsledningens land- og havdel etableres en "cofferdam", der fungerer som en rampe mellem udløbsledningens land- og havdel. Konstruktionen har til formål at sikre ledningen mod bølge- og strømpåvirkninger, trækforhold m.v. så ledningens overgang mellem land og Aarhus Bugt kan ske under rolige og kontrollerede forhold.

Konstruktionen etableres som en spunsindfattet arbejdsgrube på både land og i bugten med en samlet længde på ca. 50 m. Bredden vil skønsvist udgøre 10-15 m. Den omtrentlige placering fremgår af Figur 1-8. Etableringen heraf sker i forbindelse med udførelse af stensætning og landopfyldning.



Figur 1-8 Placering af cofferdam i forbindelse med udløbsledningen på den forbedrede landopfyldning.

Den beskrevne cofferdam vil blive etableret med traditionelle gravemaskiner på land og med gravemaskine på pram eller af graveskib, som vil ramme afstivningen/spunsjernene ned og foretage nødvendig afgravning. Varighed 1-2 uger. Af Figur 1-9 fremgår gravemaskine anvendt til etablering af en cofferdam. Afstivningen fjernes efterfølgende, når udløbsledningen er udført og såvel stensætning som landopfyldning retableres.



Figur 1-9 Etablering af cofferdam, COWI, Skagen maj 2020.

Ved ledningens forløb gennem stensætningen/kystindfatningen vil ledningen på en strækning af ca. 25 m blive etableret i stålføringsrør, således at denne er sikret mod belastning fra stensætningen.

Ballastering

Ballastering af ledningen vil blive udført ved montering af jævnt fordelte ballasteringsklodser af beton. Ballasteringen monteres i takt med, at udløbsledningen trækkes ud i Aarhus bugt.

Figur 1-10 viser montering af ballastklods på en udløbsledning.

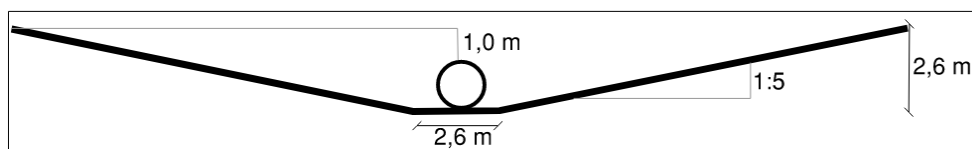


Figur 1-10 Ballastklods er ved at blive monteret på udløbsledning. COWI, Skagen maj 2020.

Etablering af udløbsledningen

Udløbsledningen etableres ved gravning, idet denne metode vurderes at medføre mindst mulig påvirkning på blødbunden sammenlignet med f.eks. sugning eller spuling. Det er nødvendigt, at den mest skånsomme metode anvendes, da fysiske påvirkninger på den i forvejen slappe blødbund, vil reducere jordens styrke og bæreevne. Det vurderes desuden, at spredning af sediment holdes på et minimum ved gravning samtidig med at det muliggør tilbagelægning af det opgravede materiale over rørledningen, som ikke pga. den bløde underbund kan belastes med tungere materialer end det, der er gravet bort.

Udgravningsprofilet for etablering af udløbsledningen er vist på Figur 1-11.



Figur 1-11 Udgravningsprofil for udløbsledning.

Udgravningsprofilen vurderes ud fra de geotekniske undersøgelser at kunne udføres med anlæg 1:5. Det opgravede materiale lægges midlertidigt ovenfor skråningerne og tilbagefyldes i ledningsgraven når udløbsledningen er lagt i denne

Da området er karakteriseret ved forholdsvis milde strømforhold, vil alt opgravet materiale blive genanvendt ved tilfyldningen, og der vurderes derfor ikke behov tilførsel af supplerende materialer udefra.

Udløbsledningen etableres med et jorddække på 1 m på hele strækningen. Jorddækket indgår ikke som en del af ballasteringen.

Gravearbejdet foretages med gravemaskiner placeret på pramme eller med graveskibe ("Back Hoe Dredger"), se eksempel på Figur 1-12, og entreprenørskibe med hydrauliske gravemaskiner.

På land sammensvejses rørstykkerne til længder på ca. 300 m, som efterfølgende sektionsvis trækkes fra arbejdspladsen ud på Aarhus Bugt i takt med, at ballasteringen monteres. I denne fase er ledningerne luftfyldte og lukkede i begge ender, så de flyder. Herefter bugseres ledningssektionerne ud til den ønskede placering i den på forhånd gravede rende, og ledningssektionerne åbnes i begge ender, fyldes med vand og lægges forsigtigt ned i udgravningen. Inden nedsænkning i rørgraven samles røret med den efterfølgende rørstrækning ved hjælp af stålflanger.



Figur 1-12 Eksempel på gravemaskine på pram, COWI.

Figur 1-13 viser en sammensvejt ledning monteret med ballastklodser, som trækkes ud på Mariager Fjord, hvor der i forvejen er udgravet en rende som ledningerne sænkes ned i. På vand kan skimtes gravemaskinen på pram, som har gravet renden og som trækker ledningerne ud på vand, inden disse nedsænkes i den udgravede rende.



Figur 1-13 Udtrækning af ledning på vand, COWI, Mariagerfjord 2017.

Efter ledningen er tildækket afrettes havbunden med gravemaskine med GPS, for at overholde myndighedernes krav til vanddybde.

Materiel

Anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af udløbsledningen vil indbefatte anvendelse af følgende materiel:

- > Hydraulisk gravemaskine på land (2 stk.)
- > Gummiged (1 stk.)
- > Dumpere (2 stk.)
- > Rammemaskine (1 stk.)
- > Komprimeringsgrej, pladevibrator (2 stk.)
- > Slæbebåd (1 stk.)
- > Jack-up pram med gravemaskine (1 stk.)
- > Graveskib (1 stk.)
- > Dykkere (3 stk.)

1.3.3 Interimssituation

Som tidligere nævnt skal eksisterende udløbsledning sikres som følge af landopfyldningen over denne.

Sikringsarbejdet udføres ved udlægning af trykaflastende geonet, aflastningsplader eller betonåg hvilende på nedborede betonpæle over ledningen inden jordopfyldning påbegyndes.

Anlægsaktiviteterne i forbindelse med arbejdet vil indbefatte anvendelse af følgende materiel:

- > Hydraulisk gravemaskine på land (2 stk.)
- > Gummiged (2 stk.)
- > Dumpere (2 stk.)
- > Komprimeringsgrej, pladevibrator (2 stk.)

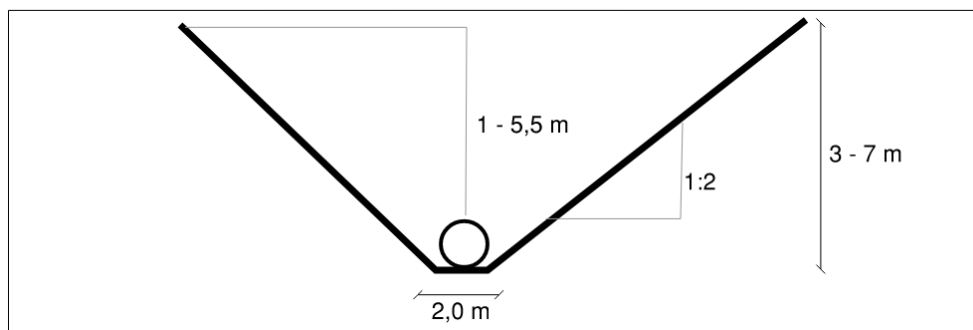
1.3.4 Sløjfning af eksisterende udløbsledning

For at undgå sætninger i eventuelle fremtidige landanlæg ovenpå den eksisterende udløbsledning, vil denne blive sløjfet ved opgravning eller sandefterfyldning. Sløjfning ved opgravning finder sted i de områder, hvor ledningen ligger under havbunden, mens sandefterfyldning anvendes, hvor ledningen allerede ligger under terræn på land.

Ledningstraceet på land udgør ca. 1065 m og traceet på vand udgør ca. 990 m. På hele strækningen er ledningen udført som Ø1400 beton.

Ved sandfyldning af ledningen frigraves denne i udvalgte punkter på land og der skæres hul på ledningen, så det er muligt at indpumpe sand. Sandet vil ligeledes blive indpumpet fra vandsiden.

Opgravning på vand vil ske med tilsvarende udstyr som anvendes til etablering af den nye udløbsledning. Fra udløbspunktet påbegyndes en successiv opgravning af de enkelte rørstykker, som lastes på pram, der fragter dem til land. Ved opgravningen frilægges ledningen ved bortgravning af den overliggende havbund, som oplægges langs graven eller tilbagelægges direkte i graven i takt med rørets opgravning. I forhold til den nye udløbsledning forventes udgravningen udført med væsentligt stejlere udgravningsprofil, ca. 1:2, idet udgravningen kun har til hensigt at opgrave de gamle rør. Ledningen vurderes ud fra gamle projekttegninger oprindeligt udført med en jorddækning på 1 – 2 m.



Figur 1-14 Opgravningsprofil, Eksisterende udløbsledning

På de første ca. 400 m, regnet fra land, er der i de efterfølgende år foretaget opfyldning med klappningsmaterialet over ledningen i en tykkelse på ca. 4 m over oprindelig havbund. Af geotekniske undersøgelser foretaget i området fremgår

det at disse materialer består af løst aflejret fyld, bestående af ler, gytje og sand. Den underliggende havbund, hvor ledningen oprindeligt blev etableret, består af siltholdigt sand og ler.

Der planlægges ikke tilført nye tilfyldningsmaterialer, idet havbunden forventes udjævnet ved naturlig sedimentaflejring.

På land omlastes de opgravede rør til midlertidigt depot, hvorfra de løbende bortkøres til endelig deponering med lastbil.

Anlægsarbejdet i forbindelse med sløjfning af ledningen vil indbefatte anvendelse af følgende materiel:

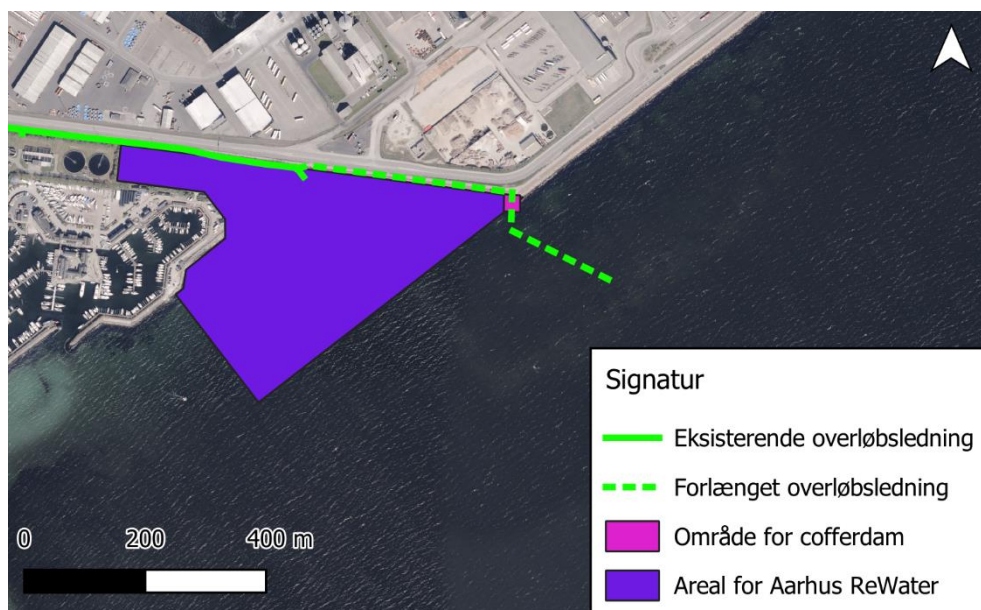
- > Sandpumpe på land
- > Slæbebåd (1 stk.)
- > Pram m. sandpumpe (1 stk.)
- > Jack-up pram med gravemaskine (1 stk.)
- > Pram til opsamling af opgravede rør
- > Dykkere (3 stk.)
- > Gravemaskine til frigravning af udløbsledning og håndtering af opgravede rør på land
- > Lastbil til bortkørsel af opgravede materialer

1.3.5 Overløbsledning

Den forlængede overløbsledning på land vil blive etableret og nedgravet via gravemaskine på land.

Nødoverløbet fra det nye renseanlæg er ikke yderligere beskrevet her, men vil fremgå af projektbeskrivelsen for Aarhus ReWater.

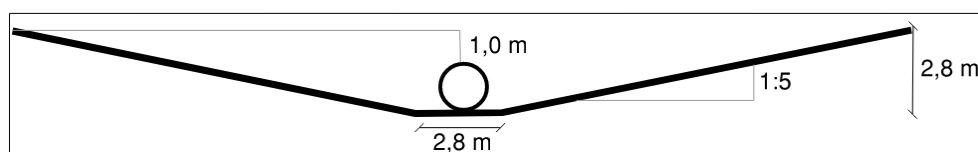
Ved overgangen mellem land og vand bliver der etableret en cofferdam, som etableres efter samme principper som beskrevet i afsnit 1.3.2. Konstruktionen etableres i eksisterende stensætning ved Østhavnsvej, jf. Figur 1-15.



Figur 1-15 Placering af cofferdam, der anvendes i forbindelse med etablering af overløbsledning.

På land sammensvejses ledningen på arealet med cykelsti/gangareal langs Østhavnsvej (inden retablering), og ledningen trækkes successivt ud på vand, hvor ballastering løbende monteres.

På vand bliver ledningen ballasteret, nedgravet og tildækket efter samme princip, som beskrevet for udløbsledningen, jf. nedenstående figur.



Figur 1-16 Udgravningsprofil for overløbsledning.

Efter etablering af den forlængede overløbsledning retableres de berørte arealer, så de fremstår som før projektets opstart.

Anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af overløbsledningen vil indbefatte anvendelse af følgende materiel:

- > Hydraulisk gravemaskine på land (2 stk.)
- > Gummiged (1 stk.)
- > Dumpere (1-2 stk.)
- > Komprimeringsgrej, pladevibrator (1-2 stk.)
- > Slæbebåd (1 stk.)
- > Pram m. gravemaskine (1 stk.)
- > Dykkere (2-3 stk.)

1.3.6 Funderingsforhold og grundvandssænkning

Havbunden i udløbsledningens tracé består i den aktuelle lægningsdybde (og op til 10 m under denne) af blødbund i form af postglacialt ler og gytje med meget lave styrker.

Der er derfor valgt en løsning, hvor ballasteringen af ledningen sikrer, at denne udføres "svømmende" i havbunden. Det vil derfor ikke være nødvendigt at udføre supplerende fundering, f.eks. i form af pælefundering.

I anlægsfasen vil der være behov for, at der udføres midlertidig grundvandssænkning/lænsning forud for udførelse af lednings- og omkoblingsarbejderne af ledningsanlæg på land. Det oppumpede grundvand, som skønsvist samlet udgør max. 50.000 m³, vil i blive udledt til Aarhus Bugt iht. nærmere myndighedstilladelse herfor.

1.3.7 Ressourceforbrug og tidsplan

I Tabel 1-1 er angivet estimer for de væsentligste anvendte ressourcer til etablering af anlægget i anlægsfasen.

Ressourcer	Mængde	Fremskaffelse
Stabilgrus og drængrus	max. 400 m ³	Grusgrav, regionalt
Sandfyld, ledningsgrave (land)	max. 150 m ³	Indvinding i Kattegat, lokalt/regionalt
Sandfyldning af eksist. udløbsledning	1.640 m ³	Indvinding lokalt/regionalt
Sten	max. 100 m ³	Stenbrud Norge/Sverige
Beton (ballastering, konstruktioner)	1.400 m ³	Beton-/betonelementfabrik lokalt/regionalt
Stål (armering, stålføringsrør, beslag)	120 ton	Nationalt/internationalt
Asfalt	Ca. 120 m ³ ton	Asfaltfabrik, regionalt
Spunsjern (genbruges)	Ca. 100 m, 1.000 m ² , 140 t	Nationalt/internationalt
Plastmaterialer (udløbs- og overløbsledning) – PE	900 ton	Nationalt/internationalt
Bortkørsel af sløjfet udløbsledning (beton)	2.800 ton	Deponeres på godkendt deponi
Overløbsledning, overskydende jord fra ledningsgrav på land	2.000 ton	Deponeres på godkendt deponi eller genanvendes som fyldjord til ReWater

Opgravet havbund, Udløbsledning	125.000 m ³	Tilbagelægges i ledningsgraven
Opgravet havbund, Overløbsledning	10.000 m ³	Tilbagelægges i ledningsgraven
Opgravet havbund, eksisterende udløbs- ledning	72.800 m ³	Tilbagelægges i ledningsgraven

Tabel 1-1 Estimer af anvendte ressourcer i anlægsfasen til ledningsarbejder på land og på vand.

Anlægsarbejdernes varighed og udførelsesperiode er resumeret i Tabel 1-2.

Aktivitet	Samlet varighed (mdr.)	Estimeret brug af materiel
Tilkørsel af materialer til byggepladsen (ekskl. landindvin- ding)	7	- Sættevognstog (gennemsnit ca. 15 stk. pr. uge)
Klargøringsarbejder på land, herunder etablering af bygge- plads og cofferdam	1	- Hydraulisk gravemaskine på land (2 stk. - 1 mdr.) - Gummiged (1 stk. - 1 mdr.) - Dumpere (2 stk. - 1 mdr.)
Etablering af udløbsledning (arbejder på Aarhus bugt) Arbejdet inkluderer opgrav- ning af max. 125.000 m ³ sedi- ment (max. 2.000 m ³ /dag), der tilbagefyldes.	12	- Slæbebåd (1 stk. - 12 mdr.) - Pram med gravemaskine (1 stk. - 12 mdr.) - Graveskib (1 stk. - 12 mdr.)
Forlængelse af overløbsled- ning	4	- Hydraulisk gravemaskine på land (2 stk. - 3 mdr.) - Gummiged (1 stk. - 3 mdr.) - Dumpere (1-2 stk. - 3 mdr.) - Komprimeringsgrej, pladevibra- tor (1-2 stk. - 3 mdr.) - Slæbebåd (1 stk. - 1 mdr.) - Pram m. gravemaskine (1 stk. - 1 mdr.)
Arbejder på land, herunder svejsning af rør og klargøring af ballastering m.v.	12	- Hydraulisk gravemaskine (2 stk. - 12 mdr.) - Gummiged (1 stk. - 12 mdr.) - Dumper (1 stk. - 12 mdr.)
Sløjfning af eksisterende ud- løbsledning på land:	1	- Hydraulisk gravemaskine (1 stk. - 1 mdr.) - Dumper (1 stk. - 1 mdr.) - Lastbil til levering af sand - Kompressor til indblæsning af sand (1 stk. - 1 mdr.)
Sløjfning af eksisterende ud- løbsledning på vand:	1	- Slæbebåd (1 stk. - 1 mdr.) - Pram med gravemaskine (1 stk. - 1 mdr.) - Pram til fragt af opgravede rør (1 stk. - 1 mdr.) - Hydraulisk gravemaskine, land (1 stk. - 1 mdr.) - Lastbil til bortkørsel af rør

Tabel 1-2 Anlægsarbejdernes varighed og udførelsesperiode.

De i Tabel 1-2 angivne varigheder er opstillet i nedenstående tidsplan.

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	2029												2030											
					Qtr 3, 2028			Qtr 4, 2028			Qtr 1, 2029			Qtr 2, 2029			Qtr 3, 2029			Qtr 4, 2029			Qtr 1, 2030		Qtr 2, 2030			
					Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	
1	Aktivitet	1997 days	Tue 01-08-28	Wed 26-03-36																								
2	Forberedende landopfyldning *	120 days	Tue 01-08-28	Mon 15-01-29																								
3	Sikring af ekst. udløbsledning	40 days	Tue 29-08-28	Mon 23-10-28																								
4	Forlængelse af overløbsledning	90 days	Tue 26-09-28	Mon 29-01-29																								
5	Indretning af byggeplads (rørarbejder)	20 days	Tue 16-01-29	Mon 12-02-29																								
6	Svejsning m.v. af rør på land	240 days	Tue 13-02-29	Mon 14-01-30																								
7	Etablering af ny udløbsledning	240 days	Tue 27-03-29	Mon 25-02-30																								
8	Sløjfning af eksisterende udløbsledning	22 days	Tue 26-02-37	Wed 26-03-37																								

Figur 1-17 Tidsplan for etablering af udløbsledningen. *Landopfyldningen, herunder bortgravning af blødbund, er en del af Aarhus ReWater.
I nærværende tabel er kun medtaget den tidsperiode for landopfyldningen, der er nødvendig for gennemførelse af de her beskrevne arbejder.

Den eksisterende udløbsledning bliver ved med at fungere som udløbsledning for Marselisborg Renseanlæg, indtil anlægget skal nedrives. Derfor kan sløjfning af den eksisterende udløbsledning først ske, når Aarhus ReWater idriftsættes og der foreligger en udledningstilladelse for det nye renseanlæg.

Ved udførelsen er det vigtigt, at der sker en tæt koordinering og planlægning med landindvindingen, så tidsplanerne for de nødvendige arbejdsprocesser for begge arbejder tilpasses optimalt.

1.4 Driftsfasen

I dette kapitel beskrives driftsfasen for udløbsledningen i form af inspektioner og vedligeholdelsesarbejder, der vil være for udløbs- og overløbsledning samt udløbsbygværket.

Med hensyn til udledning af koncentrationer og mængder, der vil blive udledt fra Aarhus ReWater via den nye udløbsledning og ud gennem udløbsbygværket henvises der til projektbeskrivelsen for Aarhus ReWater, udarbejdet af COWI A/S.

Af driftsmæssige forhold der vil være gældende efter udløbsledningen, udløbsarrangement (diffusorer) og overløbsledning er etableret vil være:

- Dykkerinspektion, for verificering af at udløbs- og overløbsledningen ledningen ikke er blotlagt. Inspektion vil blive udført årligt eller hvert 2. år.
- Dykkerinspektion af diffusorporte, verificering af at de er intakte og fungerer efter hensigten. Inspektion vil blive udført årligt