



Helhedsplan Tangkrogen Bilag 2

Teknisk projektbeskrivelse for
nedrivning af Viby Renseanlæg

Aarhus Vand

25. FEBRUAR 2026

Indhold

Projekt ID: 10405825
Dokument ID:
XTAXEUDNY4W-75177900-785
Ændret: 01-09-2025
Ændret 25-02-2026

Udarbejdet af BOA/JECHR
Kontrolleret af SOQ
Godkendt af OLRK

1	Indledning	4
2	Forudsætninger	4
3	Eksisterende forhold	5
3.1	Projektarealet	5
3.2	Jordbundsforhold	5
3.2.1	Jordforurening	5
3.3	Bygninger og konstruktioner	6
3.3.1	Miljøfarlige stoffer	10
4	Selektiv nedrivning	11
4.1	Principper for nedrivning	12
4.1.1	Forudgående arbejder	12
4.1.2	Byggeplads inkl. hegning	13
4.1.3	Bygninger og konstruktioner	13
4.1.4	Ledningsnet	13
4.1.5	Boringer	13
4.1.6	Beplantninger	13
4.1.7	Belægninger	13
4.2	Metode for selektiv nedrivning	14
4.2.1	Afbrydelse af forsynings- og afløbsledninger	14
4.2.2	Udtagning af løst inventar, løst materialer og andre effekter	14
4.2.3	Miljøsanering	14
4.2.4	Udsortering af ikke-bærende konstruktioner mv.	15
4.2.5	Nedrivning af bærende konstruktioner	15
4.2.6	Opbrydning af fundamenter og terrændæk	16
4.2.7	Nedknusning	16
5	Retablering	16
6	Udførelsestidsplan	18
7	Affalds- og ressourcehåndtering	20
7.1	Affaldshierarkiets principper	20
7.2	Estimeret hovedfraktioner af bygge- og anlægsaffald samt ressourcer	20

8	Miljøpåvirkninger	22
8.1	Håndtering af terrænært grundvand	22
8.1.1	Grundvandssænkning og udledning	22
8.1.2	Modellering af grundvandssænkning	22
8.2	Transport og nedrivning	24
8.3	Støv, støj og vibrationer	24
8.4	Lys	25
9	Referencer	25



BILAGSOVERSIGT

BILAG 1:	Situationsplan med terrænkoter
BILAG 2:	Situationsplan med angivelse af bygninger samt konstruktioner, der nedrives/forbliver
BILAG 3:	Fotos af konstruktioner 1-21

1 Indledning

Aarhus Kommune og Aarhus Vand har besluttet at gennemføre Helhedsplan Tangkrogen. Hovedelementerne i dette projekt er udvidelse af Marselisborg Lystbådehavn og etablering af et nyt rense- og ressourceanlæg (Aarhus ReWater) til erstatning for tre eksisterende renseanlæg; Åby, Viby og Marselisborg renseanlæg. Projektet er i henhold til Aarhus Kommunes afgørelse af 14. juli 2017 obligatorisk VVM-pligtigt, hvorfor der skal udarbejdes en konsekvensvurdering for vurdering af projektets mulige miljøpåvirkninger.

Alle aktiviteter, som følge af projektets gennemførelse skal være omfattet af miljøkonsekvensvurderingen, som derfor omfatter følgende delelementer:

- Etablering af Aarhus ReWater
- Udvidelse af Marselisborg Lystbådehavn og opdatering af delområde på Eventområde Tangkrogen
- Etablering af en ny udløbsledning
- Etablering af spildevandsledninger til og fra Aarhus ReWater
- Nedrivning af Marselisborg, Åby og Viby renseanlæg

Projektets gennemførelse omfatter som nævnt nedrivning af de tre eksisterende renseanlæg. Nærværende projektbeskrivelse omhandler nedrivningsprojektet for Viby Renseanlæg som grundlag for miljøkonsekvensvurderingen (VVM-redegørelsen). I projektbeskrivelsen redegøres for bygnings- og konstruktionsbeskrivelser, nedrivningsprocessen og forventede affaldsmængder i hovedfraktioner og forventet fordeling heraf.

2 Forudsætninger

Viby Renseanlæg vil være fuldt funktionsdygtigt, indtil spildevandet overføres til det nyetablerede Aarhus ReWater. Anlægget tages ud af drift af Aarhus Vand, inden det overgår til nedrivning. Overordnet omfatter nedrivningen af Viby Renseanlæg fjernelse af størstedelen af eksisterende konstruktioner og rørføringer til 3,0 m.u.t., samt fjernelse af eksisterende belægninger. Principperne for nedrivningen og den efterfølgende reetablering af arealerne på Viby Renseanlæg omfattet af nedrevne elementer er defineret af Aarhus Vand og er beskrevet i /11/.

Nedenfor er forudsætninger for nærværende projektbeskrivelse angivet:

- Projektet er beskrevet med afsæt i erfaringsbaserede vurderinger af et typisk nedrivningsforløb.
- Omfanget af konstruktioner og belægninger, der skal nedrives, er vurderet med udgangspunkt i fremsendte tegningsmaterialer fra Aarhus Vand, samt en besigtigelse af anlægget foretaget den 7. november 2019. Aarhus Vand har tilkendegivet, at der ikke er sket ændringer på anlægget af betydning for vurdering af nedrivningen siden besigtigelsen.
- Nedrivningsprojektet er omfattet af Bekendtgørelsen om håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejde, herunder konstruktioner til 3,0 m.u.t., samt ledninger/forsyninger/rør og belægninger som beskrevet i /11/.
- Alle til ejendommen førende ledninger/rør og forsyninger er afkoblet, omlagt/afproppet eller markeret til videre anvendelse.
- Anlæggene er tømt for spildevand, slam og sand mv. inden nedrivningen påbegyndes.
- Retablering af arealet foretages med tilkøbt jord til et niveau, der svarer til nuværende /11/.
- Der er ikke angivet konkrete forslag til lokal anvendelse af bygningsaffald, der opstår efter nedrivningen. Det vil være oplagt i forbindelse med projekteringen at afsøge muligheder for lokal genanvendelse/nyttiggørelse.
- Vurdering af mængder af bygningsaffald fra nedrivningen er foretaget på baggrund af gennemgang af tegningsmaterialer fra Aarhus Vand, opmåling på luftfoto (2019), samt erfaringer fra lignende sager.

3 Eksisterende forhold

3.1 Projektarealet

Viby Renseanlæg er beliggende på ejendommen Ormslevvej 155, 8260 Viby J (matrikel nr. 13a Viby By, Viby se billede 1). Ejendommen er siden 23. januar 2011 ejet af Aarhus Vand /1/. Matriklen har et grundareal på ca. 121.000 m². Størstedelen af ejendommen, hvor renseanlægget er beliggende, findes i ca. kote +2 á +3 m DVR90, men terrænet falder fra kote +20 m DVR90 i syd til ca. kote +1,5 á +2 m DVR90 mod nord /3/. Langs ejendommens nordlige skel løber Døde Å (se bilag 1).

3.2 Jordbundsforhold

Der er i forbindelse med udvidelse af renseanlægget i 1990 og 2009 udført geotekniske undersøgelser /5,7/. Heraf fremgår det, at der på projektarealet er konstateret terrænnært grundvand i kote +1,5 á +2,5 m på den nordligste del af projektområdet til + 2 á +5 m i den sydligste del af projektområdet, hvilket overordnet svarer til, at terrænnært grundvand findes ca. 0,5-2,0 m.u.t. Det nævnes i rapporterne fra 1990 /5,6/, at grundvandspejlet er afhængigt af nedbør og årstid og kan i regnfulde perioder give anledning til vandspejl i terrænniveau.

I 2019 blev der udført geotekniske borer til 5 m.u.t. (svarende ca. kote -1 m) ved etableringen af gasmotorbygningen (bygning nr. 9, se afsnit 4). Her blev der truffet lermuld til 0,3-0,6 m.u.t. og herunder istidsaflejringer. Der blev ikke truffet grundvand i borerne.

3.2.1 Jordforurening

Ejendommen er registreret i Region Midtjyllands database over potentielt forurenede lokaliteter under lokalitetsnummer 751-01373. Ejendommen er udgået inden kortlægning og er dermed ikke kortlagt efter Lov om forurenede jord. Ejendommen er ikke omfattet af Aarhus Kommunes områdeklassificering /2/.

I forbindelse med etableringen af regnvandsbassin på ejendommens nordøstlige del (se billede 1) er der i 2009 udført forureningsundersøgelser /8,9/ bl.a. til udarbejdelse af en jordhåndteringsplan. Der er ved undersøgelserne konstateret fyldlag fra 0,1 til 2,5 m.u.t. Generelt blev der ikke fundet indhold af fremmedlegemer (tegl mv.) i fyldjorden. Jordprøver analyseret for tungmetaller, PAH og totalkulbrinter viste generelt, at fyldjorden kunne håndteres som ren jord, bortset fra enkelte analyser hvor der var svagt forhøjet indhold af cadmium og totalkulbrinter. Det kunne ved undersøgelserne ikke udelukkes, at kulbrinterne var af naturlig oprindelse.

I geotekniske undersøgelser fra 1990 /5,6/ er der centralt på ejendommen, hvor bygningerne i dag er placeret, generelt truffet fyld af udgravningsjord til ca. 3,0 m.u.t. Det oplyses i /6/, at fylden under adgangsvejen vest for luftningstankene (se orange markering på billede 1) kan være iblandet slam.



Billede 1: Viby renseanlæg (markeret med rød) er beliggende på matrikel 13a Viby, By, Viby. Grøn cirkel er område med miljøundersøgelser af jord i 2009 /8,9/. Orange markering angiver oplysninger om slamblandet fyld under vejanlæg /5,6R/. Lys blå linje markerer Døde Å.

3.3 Bygninger og konstruktioner

På ejendommen Ormslevvej 155, 8260 Viby J er der i BBR registreret 23 bygninger, der samlet udgør en grundplan på ca. 5.450 m² og et etagemeterareal på ca. 7.300 m². Bygningerne er i henhold til BBR-oplysninger, opført i perioden 1910-2018 og anvendes til forskellige formål såsom kontor- og mødefaciliteter, pumpehuse, tankanlæg, teknikgange mv. /1, 21/.

I bilag 2 er vedlagt en oversigt over de væsentligste bygningsværker (nummereret af NIRAS fra 1-22), der skal nedrives. Ledningsanlæg og belægninger er ikke vist i bilag 2. NIRAS har modtaget tegningsmaterialer fra Aarhus vand for 20 bygningsværker, eksklusivt overfaldsbygværk, bygning nr. 12 og pavillon bygning nr. 22, som er omfattet af nedrivningen. NIRAS har desuden modtaget tegningsmaterialer over ledningsanlæg, der senest er opdateret i 1999 /4/.

I bilag 2 er vist en oversigtsplan, der viser, i hvilket område af ejendommen, der foretages nedrivning af bygninger, og hvor der efter endt nedrivning til 3,0 m.u.t., forventes at blive efterladt konstruktioner i jorden. På oversigtsplanen fremgår ligeledes hvilke bygninger, der ikke skal nedrives. Nedrivningen skal foretages selektivt, herunder konstruktioner og belægninger, på et areal på ca. 51.000 m² af ejendommen. Alt uden for nedrivningsområdet berøres ikke og er ikke en del af nærværende projektbeskrivelse. Det er udvalgte ledningsanlæg, samt eksisterende besøgscenter, returvandpumpestation, udløbspumpestation, et underjordisk spildevandsbassin inkl. overbygning på det underjordiske bassin, lugtbehandlingsanlæg og transformere, der ikke nedrives, se bilag 2. Aarhus Vand ønsker desuden at etablere en ny pumpestation. Disse anlæg behandles ligeledes ikke yderligere i nærværende projektbeskrivelse.

I forbindelse besigtigelse af renseanlægget den 7. november 2019 og ved udarbejdelsen af nærværende notat har NIRAS konstateret, at der ikke er fuldstændig overensstemmelse mellem oplysningerne i OIS og faktiske forhold /1/. Dette er yderligere beskrevet nedenfor.

Med afsæt i tegningsmaterialer og besigtigelse af renseanlægget (den 7. november 2019) har NIRAS udarbejdet en overordnet beskrivelse af bygninger og ledningsanlæg, der vurderes at være omfattet af nedrivningen. Beskrivelserne er samlet i tabel 1. Ubefæstede arealer er ikke angivet i tabellen.

Generelt er de forskellige bygninger og anlæg opført i betonelementer eller in situ støbt beton, ydervægge af tegl, beton eller metal og tagbeklædning af tagpap og metal.

Det vurderes at belægninger omfatter ca. 6.000 m² asfalt, samt 6.500 m² betonsten. De befæstede arealer er opgjort på baggrund af situationsplan (luftfoto 2019, målestok 1:1837), i tabel 1.

Derudover vurderes det, at der er ca. 9.500 lbm ledninger af forskellige materialer, se tabel 1.

I nedenstående tabel 1, er der angivet BBR-nummeret, bygninger med et vurderet opførelsesår, samt et estimeret etagemeterareal (m²) samt aktuel anvendelse og en kort bygningsbeskrivelse. I bilag 3 er der vedlagt fotos af hvert enkelt bygningsanlæg, 1-11, 13-21, dvs. eksklusiv 12 og 22, som er angivet i tabel 1.

Bygninger/ Nr. og anvendelse.	BBR nr.	Opførelsesår	Grundareal/ etagemeter [m ²]	Bygningsbeskrivelse
1 - Biosorptionsstanke	Ikke registreret i BBR	1970'erne	120 / 120	Primært bestående af armeret beton. Samlet dybde ca. 4,35 m.u.t. iht. tegningsmaterialet. Overkant betonvæg = terrænniveau. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
2 - AN/DN Tanke	Ikke registreret i BBR	1970'erne/1991	1.715 / 1.715	Primært bestående af armeret beton. Samlet dybde ca. 4 m.u.t. iht. tegningsmaterialet. Overkant betonvæg ca. 0,5 meter over terrænniveau. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
3 - Slambede	Ikke registreret i BBR	1995	960 / 960	Beton og stenmateriale. Terrænniveau, Dybde vurderet til 2,0 m.u.t.
4 - Udligningstank, åben	Ikke registreret i BBR	1991	600 / 600	Betonkonstruktion og SF-sten. Dybde vurderet til >3,0 m.u.t. Terrænførhøjning ift. resterende renseanlæg. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
5 - Lukket udligningstank	9	1991/1995	460 / 675	Primært bestående af armeret beton, udvendige stålbeklædning og tagpap Samlet højde vurderes til at være 6 meter. Størstedelen af bygningen er tankanlæg under terræn. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.

Bygninger/ Nr. og anvendelse.	BBR nr.	Opførelsesår	Grundareal/ etagemeter [m ²]	Bygningsbeskrivelse
6 - Primærtan- tanke	13	1970'erne/2012	1.650 / 1650	Bestående af 4 tanke som er opført i beton og teglbeklædt med stålbeklædning samt tagpap tilhørende en ståltrappe- rum. Samlet højde på bygningen er op til 15 m. Ca. 11 m af bygningen er over terræn og cirka 3,5 m.u.t. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
7 - Rådne- tanke	Ikke registreret i BBR	1970'erne	2 x 114 / 228 2 x 170 / 340	4 tanke á ca. 11 m's højde af beton og stål, med tilhørende trappetårn og underliggende ingeniørgange i kælderplan. Terræn i kote +4,25, overkant kældergulv i kote +0,89. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
8 - Efterkla- ringstanke og pumpestation	Ikke registreret i BBR	1970'erne - 2009	8 x 475 / 3.800 2 x 960 / 1.920	10 stk. tanke med tilhørende pumpestation. Tanke er ca. 6 m i samlet højde, hvoraf 0,5 m er over jorden. Pumpestation er samlet ca. 4 m høj, hvoraf 1 m er over terræn. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efter lades dele af tankene og pumpestation under jorden.
9 - Kedel og gasmotorbyg- ning	23	1992/2006	95 / 190	Ca. 3,5 m høj, Betonelementer, tegl, tagpap.
10 - Mand- skabsbygning	17	1990/1995	133 / 133	Ca. 2,5 m høj, betondæk, tegl og metaltag. Ét plan, uden kælder.
11 - Blæser- bygning	14	1990/2011	90 / 90	Ca. 3,8 m høj, betondæk, tegl og tagpap. Ét plan, uden kælder.
12 - Over- faldsbygværk	12	1970'erne/1999	380/380	Overfaldsbygværk. Ingen tegningsmaterialer tilgængelige. Ukendt dybde, det kan ikke udelukkes, at der efter nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner. Jf. BBR er den opført med tegl og tagpap samt en kælder.
13 - Forbe- handlings- bygning	7 og 10	1990/1995	960 / 1.260	Op til 5,3 m høj over terræn, ét plan, delvis med kælder (op til 6,5 m.u.t.). Betondæk/-vægge, tegl, metal og tagpap. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
14 - Service- bygning	21	1970'erne/1995	135 / 270	Ca. 2,8 m høj, med kælder til ca. 3,0 m.u.t. Betonelementer, tegl og tagpap.

Bygninger/ Nr. og anvendelse.	BBR nr.	Opførelsesår	Grundareal/ etagemeter [m ²]	Bygningsbeskrivelse
15 - Kemikalitanke	Ikke registreret i BBR	1992	Ukendt	Ukendt dybde, det kan ikke udelukkes, at der efter nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
16 - Kemikalietanke	Ikke registreret i BBR	1992	35 / 35	Ståltanke med betonbundplade ca. 3,8 m.u.t. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
17 - Mellem-pumpestation og slambe-handlings-bygning	5 og 20	1910/1970érne/ 1990/1995	630 / 1.300	Slambehandlingsbygning i 2 etager (op til ca. 7 m over terræn), samt kælder til ca. 4,6 m.u.t. Betonvægge/-dæk. Mellem-pumpestation med stueplan (højde ca. 4,0 m.) og kælder til ca. 4,6 m.u.t. Betonvægge/-dæk i kælder, mursten i stueplan og tag af tagpap. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
18 - Slam-pumpestation	18 og 19	1990/1995	65 / 65	Betonvægge/-dæk, ca. 5 m dybde under terræn. Tag af glas. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
19 - Filter-bygning	6 og 8	1988/1991/1995	840 / 900	Højde maks. 6 m over terræn, med bundplade i ca. 4-5 m.u.t. Betondæk/-vægge, tegl og metal og tagpap. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
20 - Beluftningstanke	Ikke registreret i BBR	1991	3.100 / 3.100	Betonvægge/-dæk op til ca. 6 m.u.t. Ved nedrivning til 3,0 m.u.t. efterlades dybereliggende konstruktioner.
21 - Gastank	Ikke registreret i BBR	1991	60 / 60	Placeret på betonfundament i terræn. Rørgrav med bund i ca. 3,0 m.u.t.
22 - Pavillon-bygning	16	2008/2017/2018	185 / 185	Ej besøgt. Jf. BBR-oplysninger er den opført med betonelementer, og tagpap.
Befæstet arealer		Ukendt	6.00 asfalt 6.500 betonfliser	I alt 6.500 m ² betonfliser af forskellige dimensioner.
Ledninger		Ukendt	Ej estimeret	Der findes forskellige typer ledninger/rør, og der vurderes samlet set at være 1.000 lbm betonledninger med en gennemsnitlig størrelse på Ø800 mm. Dog findes der også ledninger med større dimensioner på matriklen. PVC/PEH-ledninger 7.000 lbm (antageligt gennemsnitligt Ø200 mm), støbejernsledninger 250 lbm (antageligt Ø250 mm), varmeledninger 400 lbm og øvrige rør 800 lbm (antageligt gennemsnitligt Ø200 mm).

Bygninger/ Nr. og anvendelse.	BBR nr.	Opførelsesår	Grundareal/ etagemeter [m ²]	Bygningsbeskrivelse
Sum	18.500 m ² grundareal / 20.000 m ² etageareal konstruktioner 6.000 m ² Asfalt 6.500 m ² betonfliser 9.500 lbm ledninger			

Tabel 1: Oversigt over væsentligste bygningsværker, der skal nedrives på Viby Renseanlæg. Anført er desuden bygningers anvendelse, omtrentligt opførelsesår, samt grundareal og etagemeter (m²) samt en kort bygningsbeskrivelse. Bygningsnummer er anført af NIRAS og henviser til bilag 2. I bilag 3 er der vedlagt fotos af hvert bygningsværk (1-21). Bygning 12 og 22 er ikke fotograferet

De indvendige forhold af bygningerne er ikke besigtiget. Dog vurderes det baseret på modtaget tegningsmateriale, at der forekommer en del flise- og klinge-belægninger indvendigt på de forskellige bygninger, samt forskellige loftbeklædninger.

I den geotekniske undersøgelse fra 1990 /5/ angives det, at der etableres sænkingsforanstaltninger af det terrænære grundvand ved udligningstanke (bygning nr. 4 og 5), forbehandlingsbygningen (bygning nr. 13), filterbygningen (bygning nr. 19) og gastanken (bygning nr. 20). Således at der under nogle af tankene er et drænsystem, som anvendes til at sænke grundvandet omkring tanken, når den tømmes for vand i forbindelse med service. Det bør afklares om disse foranstaltninger blev etableret.

I forbindelse med etableringen af efterklaringstankenes kamre (bygning nr. 8), mellem slampumpestationen (bygning nr. 18) og naboliggende efterklaringstanke (bygning nr. 8), samt mellem kanalen (Døde Å) og efterklaringstanke (bygning nr. 8) er det foreslået, at der etableres jernspuns /6/. Det bør afklares om disse foranstaltninger blev etableret

3.3.1 Miljøfarlige stoffer

Nedrivningen af Viby Renseanlæg omfatter bygninger, tekniske installationer mv. opført i perioden ca. 1910–2018, jf. tabel 1. Det antages at der har været løbende vedligeholdelse, renoveringer og reparationer i perioden hvilket betyder, at der potentielt kan forekomme flere forskellige miljøfarlige stoffer i både bygninger, tekniske installationer, belægninger og omkringliggende jord mv. Særligt de ældre bygningsdele fra før 1990 vurderes at have forhøjet risiko for klassiske problematiske stoffer i byggematerialer som asbest, PCB, tungmetaller og PAH'er, mens nyere anlægsdele typisk kan indeholde tungmetaller, og der endvidere er risiko nyere stofgrupper som klorerede paraffiner, PFAS og moderne flammehæmmere jf. erfarings- og branchebaseret viden /10/. Der henledes endvidere opmærksomhed på, at bygningsmaterialer kan være forurenede med andre miljøfarlige stoffer (eksv. oliestoffer, opløsningsmidler) som følge af drift, eksv. fra transformerstationer, opbevaring af olie, lokale værksteder, kemikalieopbevaring mv.

Ligeledes bør det afklares, om betonelementer, der har været i kontakt med spildevand/-slam, kan indeholde forurenede stoffer herfra eksv. PFAS, rester af medicin, tungmetaller eller lignende, og om dette forhold er af betydning for den videre genanvendelse/genbrug af betonen. Derudover kan der være eventuelle overfladebehandlinger på ydersiden af jorddækkede betonkonstruktioner. Konstruktioner under jorden kan f.eks. være behandlet med tjærelignende eller epoxybaserede produkter, dette ses særligt gjort fra jordoverflade og et stykke ned.

Aarhus Vand har ikke oplysninger, der indikerer, at nedgravede konstruktioner skulle være overfladebehandledede. Det kan derfor som udgangspunkt forudsættes, at nedgravede betonkonstruktioner er af rå, ubehandlet beton /14/.

På baggrund af ovenstående, kilde 14, og tidligere erfaringer med renseanlæg, vurderes det at der ikke er risiko for en yderside behandling, af bygningsdele efterladt dybere end 3 m.u.t. Med udgangspunkt i anlæggets funktion som rensningsanlæg og dets byggeperiode vurderes følgende hovedkategorier potentielt at være til stede, se nedenstående tabel 2.

Miljøproblematiske stoffer	Brugt i årene	Potentielle steder
Asbest	1920-1990	Tage, facader, eternit/asbestcement, loft- og vægplader, rør-isolering, tekniske isolering omkring kedler og kanaler, klaplag, gulvopbygninger mv.
PCB og klorparaffiner	1950-1975	Elastiske fuger, maling og overfladebehandling, vinylgulve, kabler og tætninger mv.
PAH'er og kulbrinter	1900-xx	Tagpap og tjæreprodukter, asfalt- og fugeprodukter, fugtspærrer, sokkeltjære, olie-spild, pumper, motorer, olie-tanke, kemikalielagre mv.
Tungmetaller	1900-xx	Maling, lak, stål, beton, imprægneret træ, glasurer, sanitet, metalkomponenter, slamdeponeringsområder, ældre tekniske installationer
PFAS og andre persistente organiske miljøproblematiske stoffer	1960-xx	Brandslukningsskum, brandøvelsesområder, imprægneret overflader (beton, gulve osv.), slam og aflejringer fra spildevandet.
CFC/HCFC/HFC og stoffer i isolering og køleanlæg	1960-2000	PUR- og skumisolerede rør, ældre køle- og fryseanlæg, fjernvarmerør, tekniske installationer med skumisolering
Gammel mineraluld	1950-1997	Loft- og vægisolering, tekniske installationer og skakte.
Organiske mikroforureninger fra spildevandsbehandlingen		Reststoffer i slam og aflejringer, lægemiddelrester, homornforstyrrende stoffer, blødgørere og øvrige mikroforureninger tilføjet med spildevandet

Tabel 2: Bruttoliste over miljøproblematiske stoffer fra, år 1900.

4 Selektiv nedrivning

Nedrivningen af Viby Renseanlæg er omfattet bekendtgørelse om håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejde, da de samlede etagemeter overstiger 250 m². Det vil sige, hel eller delvis nedtagning af bygninger eller dele heraf på en måde, hvor materialer adskilles og sorteres under nedtagning med henblik på at opnå maksimal udnyttelse og recirkulering af materialerne, og at materialer, herunder affald, der indeholder problematiske stoffer, udsorteres. /20/

Hovedparten af eksisterende konstruktioner, dybere end 3 m.u.t, efterlades i jorden.

Omfanget af nærværende nedrivning er dermed begrænset til de konstruktioner og belægnings, der er kendskab til på arealerne, og som er angivet på situationsplanen i bilag 2. I bilag 2 fremgår desuden hvilke konstruktioner, der nedrives og hvilke der ikke nedrives. Belægnings og ledningsanlæg der nedrives og hvilke der ikke skal nedrives, er ikke angivet på bilag 2.

Med konstruktioner menes bygninger, anlæg, ledningsføringer, hegn mv. der findes på ejendommene. Med belægnings menes eksisterende interne veje, køre-, gangarealer, pladser mv. på ejendommen.

Efter endt nedrivning vil der blive udarbejdet en situationsplan, der angiver hvilke kendte konstruktioner, der er efterladt under terræn.

Efter endt nedrivning af alt over terræn til og med 3 m.u.t vil arealerne blive reetableret med en terrænregulering til et niveau svarende til eksisterende.

Der er i forbindelse med tidligere udvidelser og renovering af renseanlægget nedrevet konstruktioner. Nedrivningsomfanget heraf er ikke kendt og er ikke søgt afklaret i nærværende notat. I forbindelse med det forestående nedrivningsprojekt foretages ikke særskilt eftersøgning eller fjernelse af tidligere fjernede konstruktioner.

4.1 Principper for nedrivning

4.1.1 Forudgående arbejder

Forinden projektets igangsættelse skal nedrivningsprojektet godkendes af relevante af myndigheder, samt leve op til gældende lovgivninger.

1. Afklaringer med relevante myndigheder, herunder bl.a. Aarhus Kommunes affaldsmyndighed vedr. opdeling og afgrænsning af projektet. Således at der ikke skal ansøges og anmeldes, som et samlet projekt for de tre renseanlæg der skal nedrives, og således, at der ikke skal sendes en samlet standardiseret nedrivningsplan, samlet ansøgning om nedrivningstilladelse samt samlet affaldsanmeldelse.
2. Ansøgninger om godkendelse efter miljøbeskyttelsesloven mv.
Herunder især hvis retablering skal ske med rene materialer, og eventuelt indbygning af lettere forurenede jord og nyttiggjorte ressourcer fra nedrivningsarbejdet. Derudover, hvis der skal ske terrænregulering på renseanlægget, skal områder med mistanke om eller konstateret jordforurening håndteres særskilt, og det skal ske efter aftale med Aarhus Kommune, Virksomheder og Jord /13/. Hvis der skal bortskaffes overskudsjord fra renseanlægget, skal forureningsgraden dokumenteres ved undersøgelse. Aarhus Kommune anbefaler, at der udarbejdes en jordhåndteringsplan, som beskriver jordhåndteringen på anlægget. Jordhåndteringsplanen skal godkendes af Aarhus Kommune, Virksomheder og Jord /13/.
3. Foretage miljø- og ressourcekortlægning af bygningsmassen, for at undersøge omfanget af miljøproblematiske stoffer og potentielle ressourcer.
4. Godkendelse af relevante myndigheder, herunder bl.a. godkendelse af den standardiseret nedrivningsplan, nedrivningstilladelse til selektiv nedrivning, tilladelser ift. bygge- og anlægsarbejders midlertidige påvirkninger og gener i form af støv, støj, lys, vibrationer mv.
5. Inden nedrivningen påbegyndes bør det desuden kortlægges, hvorvidt nedrivningen i den planlagte periode kræver særlige foranstaltninger i forhold til håndteringen af grundvand, fx. ved grundvandssænkning, hvorvidt der er etableret spuns eller permanente foranstaltninger til afledning af grundvand omkring eksisterende konstruktioner og hvilke konsekvenser for nedrivningsarbejdet dette måtte medføre. Der henledes særligt opmærksomhed på stabiliteten af udgravninger ved konstruktioner tæt ved Døde Å.
6. Inden nedrivningen tømmes tanke, bassiner mv. for spildevand, slam, sand mv. Tømning varetages af Aarhus Vand og er ikke en del af nærværende projektbeskrivelse. Tanke og andre bygværker, der ikke kan henstå tomme for vand af hensyn til risiko for opdrift fra grundvand, genfyldes efterfølgende med rent vand af Aarhus Vand.
7. Midlertidige trafikale foranstaltninger/indretninger (fx omlægning af cykel-/gangstier) uden for byggepladsen skal godkendes af myndighederne og efterfølgende etableres. Al til- og frakørsel til byggepladsen vil forventeligt skulle ske via eksisterende adgang til Ormslevvej og Ravnsbjergvej.
8. Afklaring med bygherre, således der er mulighed for at, tage løsøre mv. til direkte genbrug.

4.1.2 Byggeplads inkl. hegning

Efter forudgående arbejder er afsluttet etableres byggepladsen, der skal sikre mod uautoriseret adgang, samt sikker afvikling af trafik ad godkendte eksisterende adgangsveje i forbindelse med projektet. Etableringen af byggeplads omfatter desuden korrekt indhegning, skurby, containerplads mm.

4.1.3 Bygninger og konstruktioner

Ved nedrivning af konstruktioner til 3,0 m.u.t. vil der blive efterladt konstruktioner i jorden fra biosorptionstankene, AN/DN Tanke, udligningstanke (åben og lukket), primærtanke og råddnetanke, efterklaringstanke og pumpestation, forbehandlingsbygning, kemikalietanke, mellempumpestation, overfaldsbygværk og slambehandlingsbygning, slampumpestation, samt filterbygning og beluftningstanke (se tabel 1). I bilag 2 er vist hvor på ejendommen, der vurderes at efterlade bygningsdele efter endt nedrivning til 3,0 m.u.t., er placeret. Oversigten omfatter de væsentligste og kendte bygninger på renseanlægget.

For anlæg, der efterlades under 3,0 m.u.t. vil bundplader endvidere blive brudt for at sikre afledning af infiltrerende overfladevand gennem efterladte konstruktioner.

Tømte kemikalietanke nedrives til 3,0 m.u.t. og fyldes med sand til omkringliggende terræn.

Efter endt nedrivning vil der blive udarbejdet en situationsplan, der angiver hvilke kendte konstruktioner, der er efterladt under terræn.

4.1.4 Ledningsnet

En del af det eksisterende ledningsnet i tilknytning til blivende anlæg nedlægges/fjernes ikke.

Øvrige nedgravede kendte ledninger i jorden fjernes til 3 m.u.t. Det kan ikke udelukkes, at der efterlades ledninger beliggende dybere end 3 m.u.t.

Ledninger, der skal fjernes eller tages ud af drift og efterlades, vil blive afmeldt, og forinden blive afkoblet og evt. tømt (f.eks. kloak og vand) til ledningsnettet til Aarhus ReWater. Mod periferien af nedrivningsområdet vil ledninger blive afproppet ved matrikelstel. Resterende ledningsstrækning til nærmeste brønd uden for matrikelstel opfyldes og afproppes.

Ledninger, der skal efterlades, af mindre dimension op til Ø 500 mm afproppes med henblik på rottesikring. Enderne af større ledninger (>Ø 500 mm) afproppes og fyldes med beton i periferien af nedrivningsområdet.

Ledninger der efterlades, indarbejdes i en situationsplan, som angiver kendte efterladte ledninger.

Eksisterende brønde/stikbrønde/skelbrønde fjernes til 3 m.u.t. og sløjfes ved opfyldning med beton/sand til 3 m.u.t.

4.1.5 Boringer

NIRAS har ikke oplysninger om eksisterende boringer på ejendommen. Hvis disse forefindes, skal de sløjfes forskriftsmæssigt i henhold til gældende bekendtgørelse, hvis de ikke skal anvendes fremadrettet.

4.1.6 Beplantninger

Der foretages rydning og fjernelse af eksisterende bevoksning i form af græs, buske, krat eller træer i det omfang, det vurderes nødvendigt for nedrivningen.

4.1.7 Belægninger

Belægninger af asfalt inkl. makadam fjernes i vejkassen til forventeligt 0,5 m.u.t. Der foretages genopfyldning af tidligere vejkasse til omkringliggende terræn.

Belægninger af beton eller SF-sten og lign. fjernes til underliggende afretningslag.

4.2 Metode for selektiv nedrivning

Nedrivningsarbejdet gennemføres i nedenstående rækkefølge jf. Bekendtgørelse om håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejde /20/. Rækkefølgen er for at sikre kontrolleret demontering, selektiv udsortering af fraktioner og sikker overgang til nedrivning af bærende konstruktioner.

1. Afbrydelse af forsynings- og afløbsledninger
2. Udtagning af løst inventar, løse materialer og andre effekter
3. Miljøsanering
4. Udsortering af ikke-bærende konstruktioner, lofter, gulvbelægninger, døre og vinduer mm.
5. Nedrivning af bærende konstruktioner
6. Opbrydning af fundamenter og terrændæk

Herved opnås højere niveauer i affaldshierarkiet, bedre affaldssortering, færre sammenblandede affaldstyper og materialer, hvilket fremmer cirkularitet og mindsker ressourcetrykket. Affaldet skal løbende bortskaffes til godkendte modtagere, undtagen materialer som skal genbruges eller nyttiggøres lokalt.

Såfremt der ønskes, afvigelse fra ovenstående, skal Kommunalbestyrelsen træffe afgørelse om, hvorvidt rækkefølgen må fraviges, i forbindelse med behandling af nedrivningsplanen. Se evt. afsnit 4.1.1.

4.2.1 Afbrydelse af forsynings- og afløbsledninger

Der skal foretages afbrydelse, af forsynings- og afløbsledninger, samt sikre at alle bassiner og tanke er tømte, forinden afbrydelse af forsynings- og afløbsledninger.

4.2.2 Udtagning af løst inventar, løst materialer og andre effekter

Alle bygninger og bygningsanlæg, skal have demonteret og fjernet løsøre, løst inventar, mv. Dette skal sorteres i egnede fraktioner. Afklædningen af bygninger foretages primært ved håndkraft og eventuelt ved brug af mindre gravemaskiner til hjælp ved løft og borttransport af materialer.

4.2.3 Miljøsanering

Miljøsanering forstås som udsortering af problematiske stoffer, herunder afrensning af forurenede samt farlige overflader, med henblik på at sikre rene fraktioner og korrekt bortskaffelse af miljøproblematiske stoffer.

Miljøsaneringen tager udgangspunkt i miljøkortlægningen med tilhørende prøvetagnings- og dokumentationsgrundlag, som benyttes som styringsgrundlag for saneringen

Afhængigt af materiale og stofprofil kan miljøsaneringen omfatte (ikke udtømmende):

- mekanisk afrensning (fx slibning/sandblæsning/fræsning) af overfladebehandlede beton- og murflader,
- kontrolleret skæring/udtagning for fjernelse af fuger/kit i konstruktioner,
- kontrolleret optagning/hugning af fliser/klinker samt tilhørende klæb/underlag.

Anlæg som er vandfyldte, efter aftømning af spildevand, slam, eller med regnvand/sne mv. skal tømmes successivt med iværksættelse af miljøsanering og ved nedrivning af de enkelte anlæg, med afledning til kloak til Aarhus ReWater. Asbest håndteres efter gældende regler, herunder forundersøgelingspligt før nedrivning mv., se afsnit 4.1.1. Hvis der er den mindste mistanke om asbest, behandles arbejdet som asbestarbejde.

Hvis der under udførelsen konstateres skjulte konstruktioner, materialer eller afvigelser fra kortlægningen, standses relevant arbejde, og der gennemføres supplerende afklaring med registrering eller prøver samt opdatering af styringsgrundlaget før arbejdet fortsættes. Fremkommer der ny væsentlig viden om forekomst/koncentration af problematiske stoffer, ajourføres den standardiserede nedrivningsplan løbende.

Miljøsaneringen afsluttes med en slutkontrol hvor gennemført sanering dokumenteres evt. ved foto, som grundlag for efterfølgende nedrivning af det rå bygningsanlæg.

4.2.4 Udsortering af ikke-bærende konstruktioner mv.

Selektiv demontering af ikke bærende bygningsdele for at frilægge de bærende konstruktioner til efterfølgende nedrivning. Dette omfatter bl.a. lette vægge, nedhængte lofter, gulvopbygninger, døre og vinduer, installationer og overfladematerialer.

4.2.5 Nedrivning af bærende konstruktioner

Her skal der foregå en kontrolleret nedrivning af bærende vægge, søjler, bjælker, dæk mv. med metoder som er tilpasset konstruktionerne og omgivelserne. Da størstedelen af bygningsanlæggene (inkl. rådnetaanke) udgøres af konstruktioner, der er i én eller to etager over terræn, vurderes nedrivningen af disse bygninger at kunne ske med gravemaskiner forsynet med egnet værktøj/tilbehør eksv. almindelig skovl, gribeskovl, betonhammer eller betonsaks, som understøtter en selektiv nedrivning.

Nedrivningen af nogle af de bygningsværker, der ligger tættere end 6 m. fra kanten af Døde Å vurderes at skulle ske med stabilisering af udgravning med midlertidige interims foranstaltninger, som f.eks. spuns for at undgå brud fra gravefront mod Døde Å, hvis ikke der allerede findes en spuns. Af nedenstående billede 1 fremgår, at de nordligste af efterklaringstankene (bygning nr. 8) og filterbygningen (bygning nr. 19) ligger tæt på Døde Å. Overfaldsbygværket (bygning nr. 12) ligger også tæt ved Døde Å, men fremgår ikke af billede 1.



Billede 2: Beliggenhed af bygningsværker tæt ved Døde Å. Foto taget mod nordvest fra efterklaringstank (bygning nr. 8) mod filterbygning (bygning nr. 19).

I nærværende er der taget udgangspunkt i, at nedrivningen er stabiliseret med eksisterende spuns mod Døde Å.

4.2.6 Opbrydning af fundamenter og terrændæk

Nedrivning af bygningsanlæg under terræn til 3,0 m's dybde forudsættes foretaget med gravemaskiner. Bygningsdelene udgøres hovedsageligt af betonkonstruktioner, der skal neddeles i mindre stykker. Neddelingen forudsættes udført ved maskindrevne betonsakse eller betonhamre.

Belægninger af asfalt, inklusive vejkasse, forudsættes fjernet med gravemaskine eller gummiged. Belægninger af betonbelægningssten, forudsættes fjernet med gravemaskine eller gummiged. Nedrivningen af bygningsanlæg til dybere end ca. 1,0 m.u.t. forudsættes gennemført med grundvandssænkning.

4.2.7 Nedknusning

Den rene beton nedknes med mobilt knuseanlæg i henhold til vejdirektoratets AAB / til størrelse 0-32 mm eller som stabilgrus KVII efter DS401 og opbevares på ejendommen til fremtidig genanvendelse eller nyttiggørelse. Hovedparten af den nedknuste beton vil enten blive benyttet på nedknusningslokaliteten, i andre projekter eller transporteret til godkendte modtageranlæg.

Asfalt nedknes ligeledes lokalt, hvor der anvendes kæbeknuser med kapacitet på 50 ton i timen. Asfaltbelægninger bortskaffes til godkendt modtager til ny produktion af asfalt.

5 Retablering

Efter endt nedrivning i henhold til afsnit 4 retableres arealet med terrænregulering med tilkørt jord/sand til omtrentlig nuværende terrænkoter. Tilkørte materialer skal være rene. Hvis der genindbygges forurenede jord, kræver dette tilladelse fra Aarhus Kommune jf. Miljøbeskyttelsesloven /13/. Da der for størstedelen af bygningsværkerne fjernes underjordiske installationer, skal der tilkøres jord i forbindelse med terrænreguleringen. Terrænreguleringen afsluttes med muldudlæg og græssåning.

For 15 af de 22 bygningsværker, der er beskrevet i tabel 1, vil der blive efterladt konstruktioner under terræn efter endt nedrivning til 3,0 m.u.t. Der vil her skulle ske retablering i varierende omfang med tilkørt jord fra bunden af konstruktionen til eksisterende terræn. Til estimering af behovet for tilkørte jordmængder forudsættes, at der gennemsnitligt skal retableres fra 3,5 m.u.t. i hele grundplanet fra disse konstruktioner.

Arealet af grundplanet for disse konstruktioner er samlet ca. 16.500 m², hvilket med ovenstående antagelse medfører et behov for retablering med ca. 58.000 m³ jord.

For øvrige bygningsværker, hvor konstruktioner (fundamenter mv.) samt ledningsføringer ikke er ført til stor dybde regnes med, at der skal tilkøres jord svarende til 25 % af arealet af bygningernes grundplan fra 1,0 m u.t. Arealet af grundplanet for disse konstruktioner er samlet ca. 1.500 m², hvilket med ovenstående giver et behov for retablering med ca. 400 m³ jord.

For ledningsgravene vurderes, at der skal retableres i et areal svarende til 25 % af ledningsgravenes samlede vurderede længde (ca. 9.500 lbm) med en gennemsnitlig diameter på Ø 200 mm. Med afsæt i ovenstående giver dette et behov for retablering med ca. 500 m³ jord.

Efter fjernelse af asfaltbelægning inkl. makadam vurderes det at skulle ske retablering fra 0,5 m u.t. til omkringliggende terræn. Arealet af asfaltbelægning er vurderet til ca. 6.000 m², hvilket med ovenstående giver et behov for retablering med ca. 3.000 m³ jord.

Samlet vurderes der at være et behov for retablering med ca. 60.000-65.000 m³ jord.

Tilkørsel af jordmaterialer vurderes at ske ved lastvognstransporter. Anslået antal transporter med 35 ton pr. læs er 3.300 transporter.

Der kan i forbindelse med retableringen af terræn og udlægningen af jord være et komprimeringskrav, der skal efterleves – omfanget af dette kendes ikke på nuværende tidspunkt. Komprimering forudsættes gennemført med selvkørende vibrationstromle pr. indbygget 1 m. jord til afslutning i terræn.

Der regnes med udlægning af vækstlag af muld efter fjernelse af belægninger med betonbelægningssten, da jorden herunder formodes at være af stabilgrus eller lignende.

6 Udførelsestidsplan

Perioden til nedrivning af konstruktioner og belægninger, samt retablering afhænger i høj grad af bygherrens ønsker til tidsplan og budget.

Erfaringer fra Aarhus Vand med nedrivning af andre, dog mindre, renseanlæg har været ca. 3 mdr. Nærværende anlæg er dog væsentligt større, så nedrivningsperioden må dermed forventes umiddelbart at være over 6-9 mdr.

Det forudsætter dog, at krav og godkendelser fra bl.a. myndigheder, dokumentation til relevante aktører, nye lovgivninger og bekendtgørelser mv. ikke skaber forsinkelser.

Hvis gennemførelse af nedrivning og efterfølgende retablering er afhængig af sænkning af grundvandsspejlet, kan dette bevirke et øget tidsforbrug til projektet.

Retableringen af ejendommen med tilkørsel af jord kan desuden være tidskrævende i forhold til logistik og fremskaffelse af de store mængder.

I vurderingen af tidsrum for nedrivningen er der i et vist omfang taget højde for sænkning af grundvand og tilkørsel af jord.

Samlet set vurderes det, at nedrivningen kan tage op til 12 mdr.

Nedrivning af Viby Renseanlæg kan ikke gennemføres, før Aarhus ReWater er fuldt etableret og indkørt i stabil drift.

I nedenstående tabel 3 fremgår estimeret tidsforløb for nedrivningen.

Måned		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Forudgående aktiviteter før nedrivning													
Myndighedsgodkendelser, afklaringer og dispensationer													
Miljø- og ressourcekortlægning													
Standardiseret nedrivningsplan, nedrivningstilladelse, og miljøgodkendelser													
Særlige foranstaltninger, grundvand, stabilitet, og trafikafklaringer													
Fysiske arbejde (nedrivning)													
Etbalering af byggeplads													
Afbrydelse af forsynings- og afløbsledninger													
Udtagning af løst inventar og materialer													
Miljøsanering													
Udsortering af ikke bærende konstruktioner													
Nedrivning af bærende konstruktioner													
Opbrydning af fundamenter og terrændæk													
Bortskaffelse af bygningsaffald													
Tilføjelse af jord													
Retablering													
Nedtagning af byggeplads													

Tabel 3: Skitse over tidsplan for nedrivning af Viby Renseanlæg.

Den angivne tidsplan på ca. 12 måneder omfatter den fysiske nedrivning og de tilhørende anlægsarbejder. Forud herfor gennemføres en række myndigheds-, undersøgelses- og planlægningsaktiviteter, som ikke er en del af selve nedrivningen, og som kan påbegyndes flere måneder før opstart af de fysiske arbejder. Se afsnit 6.

Den faktiske udførelsestid vil ligeledes afhænge af omfanget af selektiv nedrivning, håndtering af underjordiske konstruktioner samt resultaterne af miljø- og ressourcekortlægningen, og kan derfor blive længere.

Se også afsnit 8.2 for flere detaljer vedr. tid og maskinforbrug.

7 Affalds- og ressourcehåndtering

Med afsæt i besigtigelsen den 7. november 2019 og gennemgang af fremsendte tegningsmaterialer /4/ har NIRAS foretaget overslagsberegninger af forventede mængder af hovedfraktioner af bygge- og anlægsaffald, der opstår ved nedrivningen af Viby Renseanlæg, beskrevet i afsnit 3.3 og angivet i bilag 2.

Det forventes, at alt bygge- og anlægsaffald bliver operationaliseret iht. affaldshierarkiets principper, og bliver behandlet og afleveret til godkendte modtageranlæg.

Der skal sikres sporbarhed af materialer og affaldsstrømme, hvormed der skal foretages dokumentation, i form af billeder, vejesedler, mv. som kan bevise at affaldet er håndteret korrekt, og ressourcerne er recirkuleret.

7.1 Affaldshierarkiets principper

Affaldshierarkiet og dens principper anvendes som et prioriteringsværktøj for, hvordan affald og materialer håndteres mhp. bedst muligt miljø- og ressourcemæssigt resultat.

0. Direkte genbrug
Direkte genbrug af materialer eller komponenter, til samme formål, uden at det oparbejdes. Direkte genbrug er reelt ikke omfattet af Affaldsbekendtgørelse, da det ikke anses som affald.
1. Forberedelse med henblik på genbrug
Kræver en operation, hvor der skal føres kontrol, rengøres eller reparationer af materialer eller komponenter, som er blevet til affald, så de kan genbruges uden anden forbehandling.
2. Genanvendelse
Oparbejdning af affaldsmaterialer til nye produkter, materialer eller stoffer.
3. Anden nyttiggørelse
Affaldet opfylder et nyttiggørende formål ved at erstatte andre materialer eller råstoffer.
 - 3.1. Anden endelig materiale nyttiggørelse
Her er der tale om materielt bliver brugt for sidste gang som opfyld, eller substitueret af primære råstoffer
 - 3.2. Energi udnyttelse
Er hvor affaldet ikke kan nyttiggøres, men kan energiudnyttes.
4. Bortskaffelse
Når affaldet deponeres eller brændes uden energiudnyttelse
 - 4.1. Specialbehandling
Her er der tale om en særskilt behandling hvor man destruerer affaldet, dog kan der være en energiudnyttelse, men også deponi efterfølgende.
 - 4.2. Deponi
Det laveste niveau af affaldshierarkiet. Her bortskaffes affaldet ved nedgravning.

7.2 Estimeret hovedfraktioner af bygge- og anlægsaffald samt ressourcer

Overslag over hovedfraktioner stammer fra en overordnet gennemgang af fremsendte tegningsmaterialer, samt erfaringsbaserede antagelser omkring bygningskonstruktioner, herunder godstykkelse af vægge, fundamenter og dæk, samt besigtigelsen d. 7. november 2019.

I tabel 4 er angivet vurderinger af procentvis og akkumuleret (%) fordeling af affaldsfraktioner, der kan afhænde til forberedelse til genbrug, genanvendelse eller nyttiggørelse efter forarbejdning (eksv. nedknusning), forbrænding, specialbehandling eller deponi.

Affaldsfraktion	Mængde (ton)	Forberedelse mhp. genbrug (%) / ton	Genanvendelse (%) / ton	Nyttiggørelse (%) / ton	Forbrænding (%) / ton	Specialbehandling (%) / ton	Deponi (%) / ton
Beton ¹	20.000	2 / 400	0 / 0	88 / 17.600	0 / 0	5 / 1.000	5 / 1.000
Tegl	1.500	50 / 750	0 / 0	50 / 750	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Jen og metal	2.700	5 / 135	95 / 2.565	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Asfalt	6.000	0 / 0	100 / 6.000	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
PVC/PEH o.lign	25	0 / 0	100 / 25	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Diverse (eksv. Isolering, vinylgulve, varmerør, klinker)	100	0 / 0	50 / 50	0 / 0	0 / 0	10 / 10	40 / 40
Diverse træ, tagpap mv.	150	5 / 7,5	80 / 120	0 / 0	10 / 15	5 / 7,5	0 / 0
Glas (Vinduer)	5	10 / 0,5	90 / 4,5	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
SUM	30.480	4,2 / 1293	27,8 / 8764,5	60,2 / 18.3500	<0,5 / 15	3,3 / 1.017,5	3,4 / 1.040

Tabel 1: Vurderede affaldsmængder i hovedfraktioner, procentvis og akkumuleret (%) / mængde (ton <) fordeling af affaldsfraktioner for nedrivningen af Viby Renseanlæg.

De angivne mængder er baseret på en række overordnede forudsætninger, som har væsentlig betydning for mængder, forureningsgrad, tekniske egenskaber samt funktionalitet.

Opgørelserne tager udgangspunkt i de identificerede bygninger, konstruktioner, belægninger og ledningsanlæg inden for det afgrænsede nedrivningsområde, og at nedrivning af konstruktioner foretages til en dybde på 3,0 m. u. t.

Desuden forudsætter det, at belægningstykkelser, funderingsforhold og konstruktionstykkelser svarer til typiske løsninger for industrielle anlæg og renseanlæg fra de pågældende opførelsesperioder. Afvigelse herfra, herunder tykkere belægninger, dybere funderinger, mere omfattende underjordiske konstruktioner eller tidligere efterladte konstruktioner mv., vil kunne medføre væsentlige ændringer i de samlede mængder, særligt for beton og asfalt.

Den endelige fordeling mellem de enkelte fraktioner er i høj grad afhængig af resultaterne af miljø- og ressourcetekortlægningen, samt materialernes tekniske egenskaber.

¹ Samlet betonmængde fra bygninger og belægning og ledninger (anvendt omregningsfaktor 2,3 ton/m³).

På denne baggrund vurderes de angivne mængder at repræsentere et konservativt minimumsniveau baseret på de nuværende forudsætninger.

8 Miljøpåvirkninger

8.1 Håndtering af terrænnært grundvand

Det forudsættes, at der i nedrivningsperioden skal foretages håndtering og sænkning af grundvand midlertidigt. Dette kan ske ved anvendelse af de eksisterende omfangsdræn og dræn under tanke, eller ved lænsning og/eller sugespidsanlæg ved de andre bygværker, alt afhængigt af de tilstrømmende vandmængder. Grundvandssænkningerne er ikke detailplanlagte, men antages at skulle forløbe over en periode på ca. 5-7 mdr. Det antages at være nødvendigt at skulle grundvandssænke midlertidigt i perioder på 1-2 uger med lokale sænkninger/lænsninger omkring de enkelte konstruktioner imens nedrivningen af disse pågår.

8.1.1 Grundvandssænkning og udledning

Ud fra de geotekniske borer, der er udført i 2008 og 2009, findes der fyld/sand og ler i de øverste 1 á 3 m og efterfølgende moræneler/ler til 16,5 á 20 m /12,15/.

Ifølge jordartskort for området Danmarks digitale Jordartskort /16/ indeholder oplysninger om jordarternes type og udbredelse i en dybde af 1 m.u.t. I denne dybde fås en beskrivelse af de oprindelige jordarter under pløje- og kulturlaget /17/. I området ved Viby Renseanlæg findes moræneler (ML) eller ferskvandsgytje (FP). Ferskvandsgytje er en sætningsgivende jordart og denne skal der tages hensyn til under grundvandssænkningen, men den er ikke blevet observeret i de geotekniske borer.

Der er udarbejdet et landsdækkende kort over det terrænnære grundvand ud fra pejledata fra perioden 1970 - 2014. Kortet med det terrænnære grundvand viser afstanden ned til grundvandsspejlet, hvilket vil have indflydelse på, om der vil være vand tæt på terræn, og der dermed vil være behov for en grundvandssænkning i forbindelse med nedrivningen. Det terrænnære grundvand ligger mellem 0 og 5 meter under terræn i nærområdet /18/. Ifølge de tekniske borer udført tidligere ses det, at grundvandsspejlet er målt til 0,05-1,8 meter under terræn, svarende til kote +1,33 - +3,08 m DVR90 /12,19/.

Jf. tabel 1 er der flere af bygningerne/tankene, der går dybere end 6 m.u.t. Vandstanden er i området målt næsten ved terræn, og derfor er der vurderet, at der maksimalt skal være en sænkning på 6 m., når de graver ned og slår hul i bunden på tankene eller kældergulvet. Det forventes at det tager 1-2 uger at grave ned og banke hul i bunden af tanken eller nærtliggende tanke, og at grundvandssænkningerne vil ske enkeltvis igennem hele anlægsperioden.

Ved nedrivningen af Viby Renseanlæg vil eksisterende omfangsdræn og dræn under tankene koblet til en drænpumpe ved tankene blive anvendt, og ellers vil der blive anvendt sugespids ved de områder, hvor der ikke er eksisterende dræn som f.eks. bygninger med kældre. Mindre udgravninger kan tørholdes ved brug af en lænsepumpe.

Vandet der pumpes væk for at tørholde udgravningerne vil blive recirkuleret på projektområdet og/eller afledt til kloaksystemet for efterfølgende rensning i Aarhus ReWater og udledt.

Der vil blive anmeldt en grundvandssænkning og søgt om tilladelse ved Aarhus Kommune både til at recirkulere vandet og til at lede vandet til Aarhus ReWater via kloakledningen.

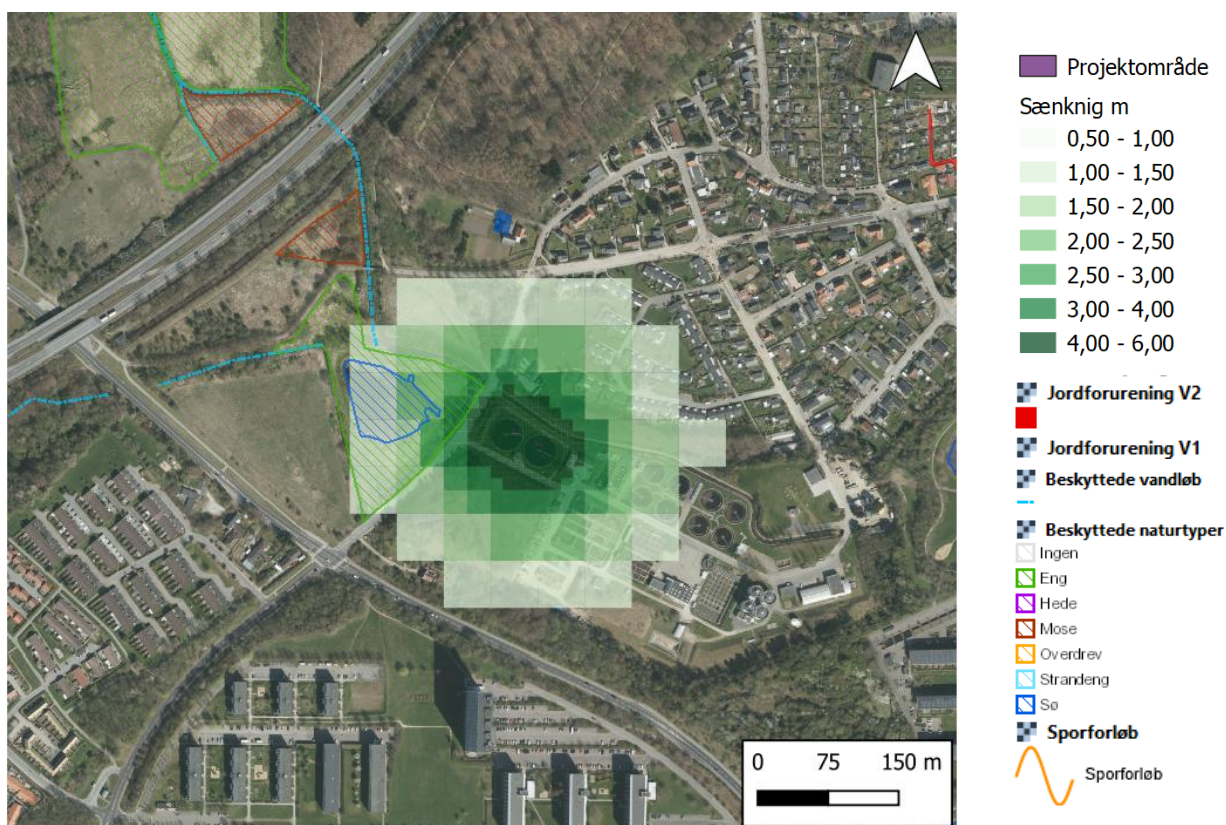
8.1.2 Modellering af grundvandssænkning

I det følgende afsnit er der foretaget en vurdering af sænkningstragten og de vandmængder, som er nødvendige at indvinde for at tørholde graveområdet. Der er ligeledes vurderet på eventuelle sænkninger i nærområdet.

Der er opsat en numerisk model, som kan anvendes til at se på udbredelse af sænkningen ved grundvands-sænkningen ifm. nedrivningsarbejdet. Modellen er opsat i grundvandsmodellerings programmet MODFLOW6 ved anvendelse af et ustruktureret grid (det vil sige forskellige gridstørrelser). Den laveste horisontale opløsning i modellen er 25 m og den højeste opløsning, som er defineret omkring udgravningen, er på 3,125 m. Modellen er sat op med ét beregningslag, og er dermed en 2D model. Modellen anvender en variabel transmissivitet, men konstant specifik ydelse og magasintal. Transmissiviteten er beregnet som produktet af den hydrauliske ledningsevne og magasintykkelsen. I modellen er der anvendt følgende parametre:

- Modelområde, stort nok til ikke at påvirke sænkningerne
- Projektområdet, der definerer udgravningernes omfang
- Sænkning på 6,0 m i udgravningen (den maksimale sænkning)
- Transmissivitet $1e-5 \text{ m}^2/\text{s}$
- Beregningsperiode er 3 uger

Da grundvandssænkningen hovedsageligt vil foregå i fyld med fin sand og ler samt lerede aflejringer (ler og moræneler), er det valgt at anvende en konservativ hydraulisk ledningsevne på $1e-5 \text{ m/s}$. Det er beregnet, at det kræver en indvinding på op til 2.000 m^3 at tørholde udgravningen i løbet af den modellerede periode på 3 uger. Dette giver samlet en vandmængde på $20.000\text{-}30.000 \text{ m}^3$. Ud fra erfaringer fra grundvandssænkninger fra fyldlag ved det tidlige renseanlæg ved Lystrupvej i Aarhus, som var mere vandgivende end forventet, vil der blive ansøgt om en konservativ vandmængde på 50.000 m^3 for alle grundvandssænkningerne ved Viby Renseanlæg i anlægsperioden.



Figur 1: Eksempel på sænkningstragt ved en grundvandssænkning i 3 uger, ved to tanke i den vestlige del af projektområdet.

Det er valgt at anvende en beregningsperiode på 3 uger, selv om det forventes, at nedrivningen kan foretages på ca. 1-2 uger. De 3 uger dækker således over opstart af grundvandssænkningen og over grundvandssænkning af to tanke/bygninger, da flere af anlæggende med fordel kan anvende samme grundvandssænkning. Figur 1 viser et eksempel på en beregnet sænkningstragt ved en grundvandssænkning for to tanke i den vestlige

del af projektområdet. De resterende grundvandssænkninger vil have en lignende sænkningstragt omkring bygningen eller tankene, der skal nedrives. Figur 1 viser sænkningstragten, hvor den breder sig ud i området. Dette er en situation uden recirkulering og en konservativ sænkningstragt efter 3 ugers grundvandssænkning.

Vandet vil blive recirkuleret igen på projektområdet mod vest langs Ormslevvej for undgå at sænkningstragten bevæger sig mod naturområderne og motorvejen. Det betyder at vandet i perioden vil blive pumpet op og recirkuleret flere gange, så den ansøgte vandmængde er højere, selvom det er det samme vand, der er tale om. Recirkuleringen vil foregå med sugespidsanlæg, der pumper vandet retur. Der vil blive etableret pejleboringer til at styre behovet for recirkulering.

Desuden kan der ud fra geologien i området, være behov for at øge oppumpningen fra boringer for at trykafleste i grundvandsmagasinet og undgå bundbrud. Dette vil blive anmeldt sammen med anmeldelsen om grundvandssænkningen.

8.2 Transport og nedrivning

Transport, opsætning og drift af byggepladsen, miljøsanering, nedrivning og retablering kræver forbrug af brændstof (diesel), el og vand til maskiner, værktøj og mandskab.

Nedenfor er anslået antal transporter eller maskindrift (timer) for gennemførelse af nedrivningsprojektet. Påvirkningen fra nedrivningsprocessen vurderes at have følgende omfang:

Tung lastbilstrafik i forbindelse med

- Bortskaffelse af bygningsaffald til godkendte modtagere (ca. 875 transporter á 35 ton)
- Tilkørsel af jord (ca. 3.300 transporter á 35 ton)
- Etablering, drift og afvikling af byggepladsen (ca. 50 transporter).

Tung trafik internt på byggepladsen

- Gravemaskiner til nedrivning og retablering (3 stk. i 5-7 mdr. i 8 timer/dag)
- Gummiged til nedrivning og retablering (1 stk. i 5-7 mdr. i 8 timer/dag)
- Rendegravere nedrivning og retablering (2 stk. i 7-9 mdr. i 8 timer/dag)
- Etablering/optagning af spuns (2 x 14 dage i 8 timer pr. dag.)
- Lastbilstrafik til flytning af containere, udstyr mv. (1 stk. i 5-7 mdr. i 8 timer/dag)
- Selvkørende vibratortromle til retablering (1 stk. i 2 mdr. i 8 timer pr. dag)
- Nedknusning med kæbeknuser med kapacitet på 50 ton/time (2 stk. i 2 mdr. i 8 timer pr. dag)

Transport i forbindelse med håndværkere mv., der kører til og fra byggepladsen (20 personbiler pr. dag i 6-9 mdr.).

Det er forudsat, at der anvendes mobile nedknusningsanlæg til beton, og at nedknusningsanlægget placeres nær nedrevne konstruktioner, hvorved tung, intern transport af beton til et fast placeret nedknusningsanlæg på byggepladsen reduceres.

Ud over ovenstående forventes anvendt el-drevet værktøj til selve nedrivningen af bygninger og konstruktioner, samt efterfølgende retablering. Brugen af gravemaskiner og rendegravere er indeholdt i ovenstående tunge trafik internt på byggepladsen. El-drevet værktøj vurderes anvendt i form af 5 enheder (tunge vinkelslibere, sandblæsere, miljøsug mv.) i 8 timer pr. dag i en periode på 2 mdr.

8.3 Støv, støj og vibrationer

Nedrivningen af bygninger vil medføre påvirkninger af miljøet ved støv, støj og vibrationer.

Inden der foretages nedrivning af bygninger (råhuse) foretages miljøsanering. Ved miljøsaneringen og den efterfølgende nedrivning vil der blive foretaget nødvendige tiltag for at reducere evt. påvirkninger fra støv.

Miljøsanering sker i henhold til gældende retningslinjer. Der vil således blive truffet nødvendige forholdsregler til sikring mod spredning af støv, der kan være forurenede med miljøfarlige stoffer. Således vil støvende arbejder ved miljøsaneringen ske med tilstrækkelige afskærmende foranstaltninger (interims) med undertryk og afkast. Afkast af luft vil ske gennem godkendte filtre og afrigning af arbejdsområder vil kun ske efter rengøring, hvorved der ikke sker spredning af støv med miljøfarlige stoffer fra arbejdsområder.

For at reducere påvirkninger fra støv vil der ved nedrivningen blive anvendt kontrolleret sug og ventilation i arbejdsområder, samt anvendelse af punktsug på værktøj og løbende støvsugning og evt. befugtning ved forstøvning med vand af arbejdsområder, herunder til- og frakørselsveje.

For at reducere gener fra støj fra maskiner mv. udføres nedrivningsarbejder inden for normal arbejdstid med en maskinpark som beskrevet i afsnit 4.2. Al transport og byggepladsdrift foregår ligeledes inden for normal arbejdstid.

Gener fra vibrationer af nedrivningen af konstruktioner søges reduceret ved en skånsom nedtagning og håndtering af bygningsdele.

8.4 Lys

For at reducere gener fra lys fra drift af byggeplads og transport i forbindelse med nedrivningsarbejder vil arbejderne blive udført inden for normal arbejdstid. Nødvendig afskærmning mod omgivelser af byggepladsbelysning vil kunne etableres.

9 Referencer

- /1/ www.ois.dk - opslag den 3. februar 2020
- /2/ Kortinfo.net, Region Midtjylland, opslag 29. januar 2020.
- /3/ Danmarks Arealinformation
- /4/ Tegningsmateriale modtaget fra Aarhus Vand den 21. oktober og 11. november 2019
- /5/ Geoteknisk Institut, Århus, Udbygning af Viby Renseanlæg, 1990-05-18
- /6/ Geoteknisk Institut, Århus, Udbygning af Viby Renseanlæg, Prøvegrundvandssænkninger, 1990-02-07
- /7/ Viby Renseanlæg, Notat nr. 1, Franck Geoteknik, sag nr.: 08.1136A, 6. marts 2009.
- /8/ Miljøteknisk rapport, Undersøgelse af miljøforhold på Viby Renseanlæg, Franck Geoteknik, sag nr.. 08.1136 – Ormslevvej 155, Viby, 03.09.2008.
- /9/ Jordhåndteringsplan i forbindelse med etablering af regnvandsbassin ved Viby Renseanlæg, Orbicon, marts 2009, sags nr.: 1330900003-6.
- /10/ Opslag den 6. februar 2020 på: <https://affaldvarme.aarhus.dk/erhverv/affald-og-genbrug/affaldsordninger/byggeaffald/>
- /11/ Notat – Principper for nedrivning af renseanlæg, Marselisborg, Viby og Åby, NIRAS for Aarhus Kommune, den 13. december 2019.
- /12/ Gasmotorbygning på Viby Renseanlæg, Geoteknisk Undersøgelse, Geo, Geo projekt nr. 203633, Rapport 1, 2019-06-13.

- /13/ Mail af den 30. april 2020 fra Aarhus Kommune, Teknik og Miljø, Plan.
- /14/ Mail fra Aarhus Vand af den 6. maj 2020.
- /15/ Geoteknisk rapport nr. 1. Orienterende undersøgelse. Nyt regnvandsbassin. Franck Geoteknik. 2008.
- /16/ [Jordartskort, GEUS.](#)
- [/17](#) [Danmarks Miljøportal.](#)
- [/18/](#) Historisk terrænnært grundvand 1970-2014. Udarbejdet af NIRAS i 2019.
- /19/ Geoteknisk rapport nr. 1. Orienterende undersøgelse. Nyt regnvandsbassin. Franck Geoteknik. 2008.
- /20/ [Bekendtgørelse om håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejde.](#)
- /21/ www.BBR.dk – opslag d. 05.01.2026

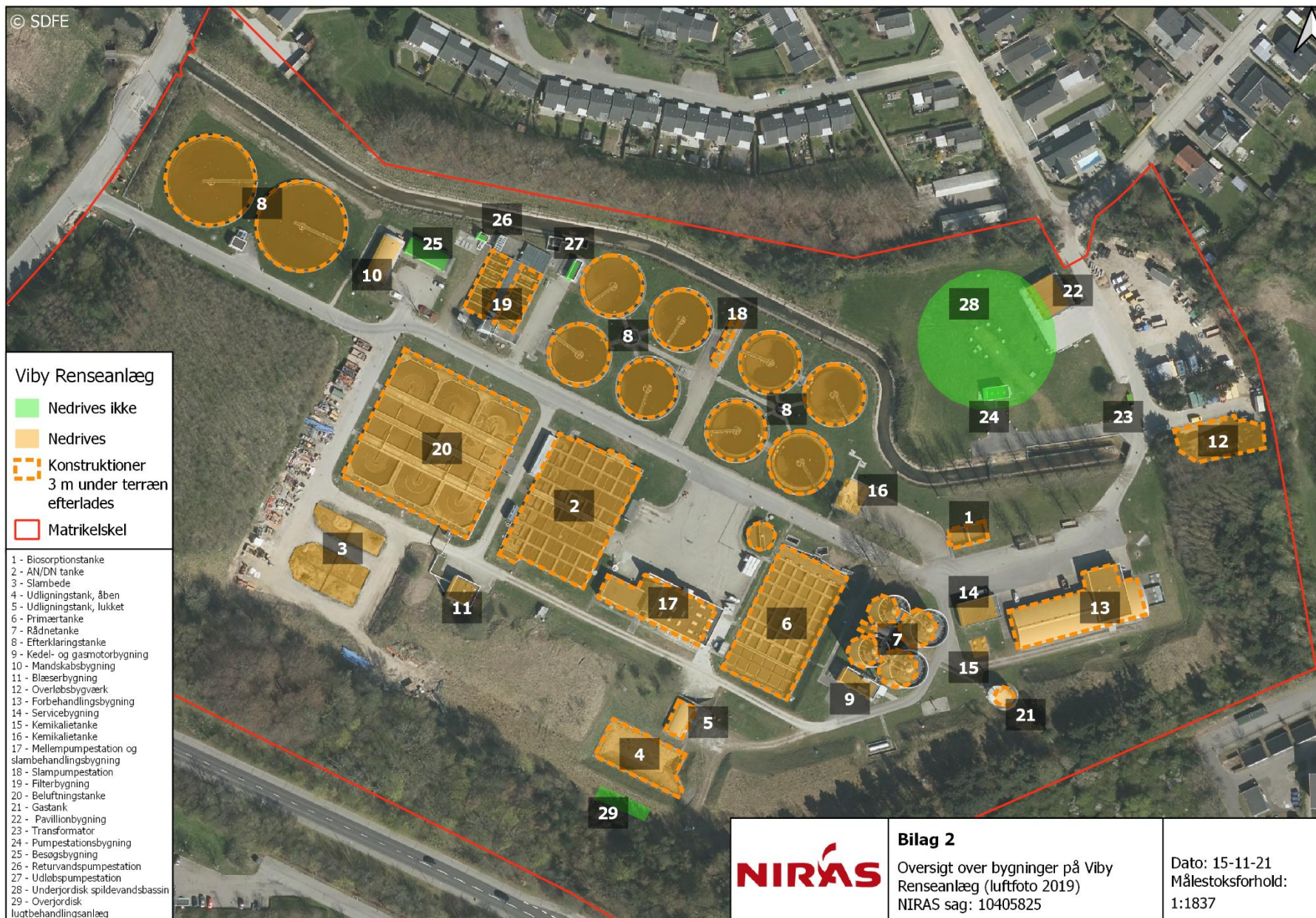
BILAG 1

Situationsplan med terrænkoter



BILAG 2

Situationsplan med angivelse af bygninger
og konstruktioner, der nedrives/forbliver



BILAG 3

Fotos af bygninger 1-11, 13-21



Bygning 1 – Biosorptionstank i forgrunden (Servicebygning (nr. 14) og Forbehandlingsbygning (Nr. 13) i baggrunden.



Bygning 2 – AN/ON Tanke



Bygning 3 – Slambede



Bygning 4 - Åben udlignings-tank



Bygning 5 - Lukket udlignings-tank



Bygning 6 - Primærtanke



Bygning 7 - Rådnetanke



Bygning 8 – Efterklaringstank
og pumpestation



Bygning 9 – Kedel- og gasmo-
torbygning foran rådnetanke
(nr. 7).



Bygning 10 – Mandskabsbygning



Bygning 11 – Blæserbygning



Bygning 13 - Forbehandlingsbygning



Bygning 14 – Servicebygning
(Gul bygning til venstre). Halvtag er tagdækning over forbehandlingsbygningen (nr. 13).



Bygning 15 – Kemikalietanke i
forgrunden.



Bygning 16 – Kemikalietanke



Bygning 17 – Mellempumpe-
station og slambehandlings-
bygning



Bygning 18 – Slampumpesta-
tion



Bygning 19 – Filterbygning og
returvandspumpestation



Bygning 20 - Beluftningstanke



Bygning 21: Gastank