



Lokalplanlægning og VVM
Karen Blixens Boulevard 7, 8220 Brabrand

Kredsløb A/S
Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand

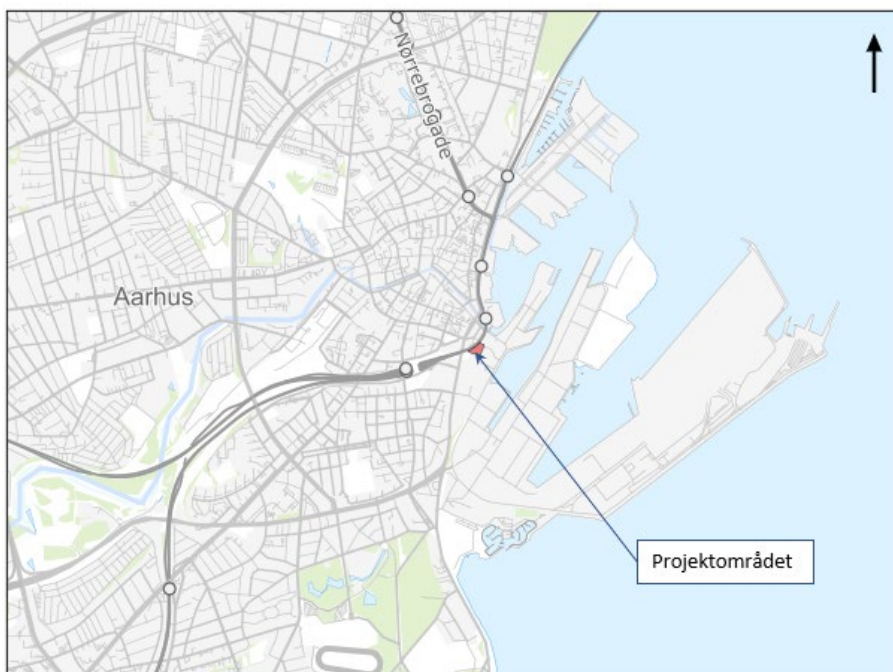
E-mail: cspa@kredslob.dk

06. marts 2023
Side 1 af 24

Afgørelse om at projekt for etablering af kølecentral på Aarhusværkets matrikel 1n, Aarhus Bygrunde, ikke er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse efter miljøvurderingsloven

Kredsløb A/S har søgt om tilladelse til at udbygge Aarhusværket med en kølecentral på Aarhusværkets matrikel 1n, Aarhus Bygrunde, med henblik på at kunne forsyne Aarhus midtby med fjernkøling.

På nedenstående oversigtskort er projektets placering markeret med pil.



Figur 1: Oversigtskort med markering af projektområdet

Beskrivelse af projektet

Kredsløb A/S har i starten af 2022 etableret et fjernkøleselskab med henblik på at kunne forsyne Aarhus midtby med fjernkøling i løbet af 2024.

TEKNIK OG MILJØ

Plan og Byggeri
Aarhus Kommune

Lokalplanlægning og VVM
Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand

Direkte telefon: 41 85 42 35

Direkte e-mail:
azrb@aarhus.dk

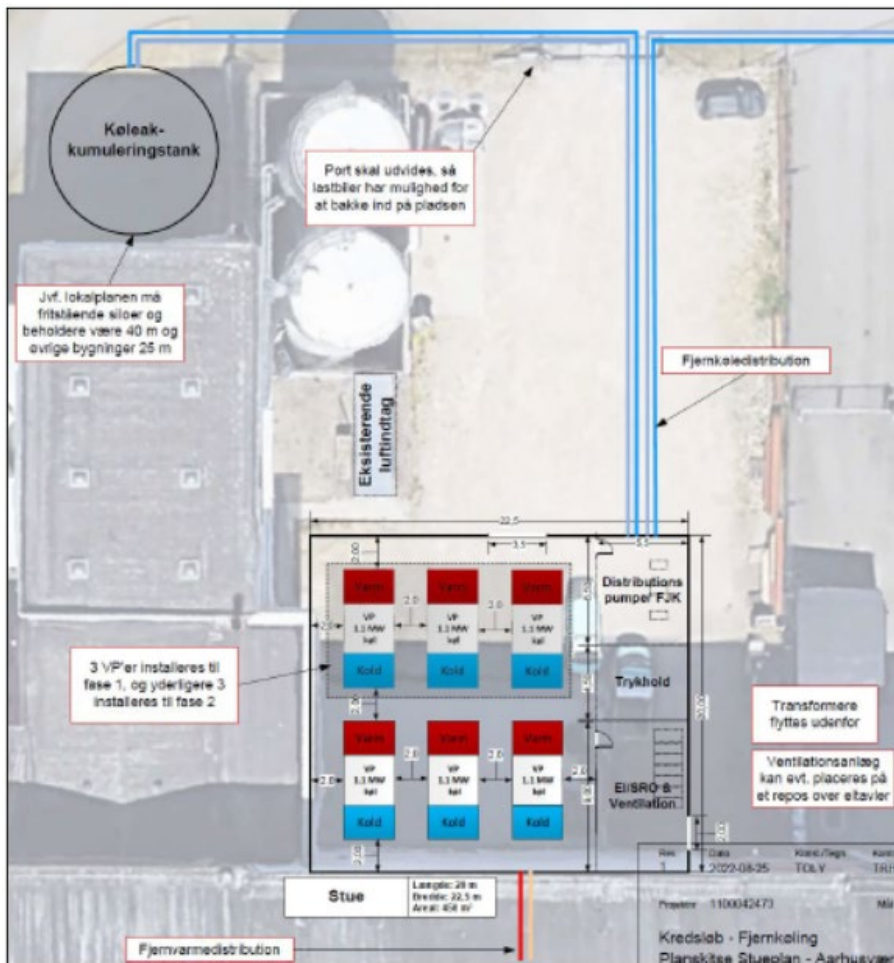
Sag: GEO-2022-503664
Sagsbehandler:
Azad R. Besso



Kredsløb Aarhusværket drifter i dag som en spids- og reservelast-anlæg, der kan levere 140MW varme. Kredsløb har gennemført en analyse, som viser, at det er muligt at afsætte al overskudsvarme fra produktion af fjernkølingen til fjernvarmenettet, også i en sommersituation, hvor varmebehovet er mindst og køleproduktionen størst. Den installerede kølekapacitet vil indledningsvis være 3,3 MW, med mulighed for senere udvidelse til 6,6 MW, således bliver den samlede kølekapacitet for Aarhusværket 10,3 MW.

06. marts 2023
Side 2 af 24

I den forbindelse ønsker Kredsløb at udbygge Aarhusværket med en kølecentral på Aarhusværkets matrikel. Fjernkølingen produceres via varmepumper, hvor køling leveres til omkringliggende bygninger med kølebehov, mens varmen der produceres i synergi samtidig, leveres til det lokale fjernvarmenet.



Figur 2 Placering af kølecentralen og akkumuleringsbeholder på matr.nr. 1n, Aarhus Bygrunde.



Kølecentralen vil have et estimeret areal på 22,5m x 20m. Bygningens højde måler omtrent 6-7 meter. Herudover etableres en akkumuleringsbeholder med koldt vand med en ydre diameter på 9 meter, og op til 25 meter max. højt.

06. marts 2023
Side 3 af 24

Miljøvurderingsloven

Aarhus Kommune vurderer, at projektet er omfattet af følgende punkt i miljøvurderingslovens bilag 2:

- *13a) Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet (ændring eller udvidelse, som ikke er omfattet af bilag 1).*

Aarhus Kommune kan ikke på forhånd afvise at nærværende projekt kan have en væsentlig skadelig virkning på miljøet og skal dermed som kompetent myndighed i henhold til miljøvurderingslovens § 17, stk. 1 gennem en screening vurdere om projektet er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse.

Afgørelse

Aarhus Kommune træffer med dette brev afgørelse om, at det ansøgte projekt ikke er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse, jf. miljøvurderingslovens §21¹. Projektet kan således gennemføres uden udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport og uden kommunens tilladelse efter miljøvurderingsloven, jf. lovens § 15.

Aarhus Kommunes afgørelse er foretaget på baggrund af ansøgers oplysninger om projektet.

Afgørelsen om, at projektet ikke skal miljøkonsekvensvurderes, begrundes med, at projektet efter en vurdering af kriterierne i lovens bilag 6 ikke antages at kunne påvirke miljøet væsentligt, herunder ikke i væsentligt omfang at kunne medføre forurening, støjgener, eller påvirke landskabelige, kulturhistoriske og naturmæssige værdier.

Aarhus Kommune har ved afgørelsen lagt særlig vægt på, at:

- projektet ikke påvirker habitatområder, naturområder, jord, vandforekomster, havmiljø, dyr eller mennesker væsentligt,

¹ Lovbekendtgørelse nr. 1976 af 27/10/2021 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).



06. marts 2023
Side 4 af 24

- projektet har begrænset indvirkningsradius og ikke antages at mobilisere kortlagte forureninger,
- ansøger i forbindelse med projektet har taget de fornødne tiltag og forudsætninger for at begrænse evt. indvirkninger på miljøet, bl.a.:
 - Ansøger vil under anlægsarbejdet være særligt opmærksomme på at sikre dialog til nabovirksomhederne, med henblik på at tilrettelægge arbejdet til lavest mulig gene.
 - For at reducere støj og vibrationer placeres kompressorer og pumper i en selvstændig bygning, som bliver konstrueret med henblik på at begrænse at støj og vibrationer spredes til omgivelserne.
 - Alle gældende krav ift. støj og vibrationer overholdes ifm. byggeriet. Der opstilles vibrationsmålere på bygninger i nærområdet – med henblik på at sikre at krav til støj og vibrationer overholdes.

Aarhus Kommunes uddybende bemærkninger til vurderingen fremgår af efterfølgende screeningsnotat.

Afgørelsen bortfalder, hvis den ikke er udnyttet, inden tre år efter den er meddelt, eller ikke har været udnyttet i tre på hinanden følgende år, jf. miljøvurderingslovens § 39.

Høring af berørte myndigheder og parter

Aarhus Kommune har i forbindelse med udarbejdelsen af afgørelsen udpeget og hørt berørte parter og myndigheder, jf. miljøvurderingslovens §35, stk1, nr.1.

Aarhus Kommune har udpeget og hørt følgende berørte myndigheder:

- Banedanmark
- Miljøstyrelsen

Der er endvidere foretaget høring af følgende parter, der efter kommunens vurdering kan have væsentlig, individuel interesse i sagens udfald:

- Grundejer, matr.nr. 1n, Århus Bygrunde
- Grundejer, matr.nr. 1d, Århus Bygrunde
- Grundejer, matr.nr. 2148cz, Århus Bygrunde
- Aarhus Letbane I/S



Herudover er ansøger blevet hørt.

06. marts 2023
Side 5 af 24

Aarhus Kommune har modtaget høringsvar fra Miljøstyrelsen, Turbinehallen ApS og Filmby Aarhus.

Derudover har Aarhus Kommune modtaget input fra ansøger ifm. behandling af høringsvarene.

Indkommende høringsvar og input samt Aarhus Kommunens bemærkninger er vedlagt som bilag 1.

Med henvisning til ansøgers input, giver bidragene fra parterne ikke anledning til ændringer i afgørelsen. Aarhus Kommune har vurderet, at ansøger i forbindelse med projektet har taget de fornødne tiltag og forudsætninger for at begrænse evt. indvirkninger.

Anden lovgivning mv.

Aarhus Kommune gør opmærksom på, at der med afgørelsen om, at der ikke er krav om miljøvurdering og tilladelse efter miljøvurderingsloven, ikke er taget stilling til evt. andre nødvendige tilladelser og godkendelser, som eksempelvis efter miljøbeskyttelsesloven, bygge-loven og varmforsyningsloven.

Klagevejledning

Denne afgørelse kan, for så vidt angår retlige spørgsmål, påklages til Miljø- og Fødevarerklagenævnet af enhver med retlig interesse i sagens udfald samt af landsdækkende foreninger og organisationer, der repræsenterer mindst 100 medlemmer og har beskyttelsen af natur og miljø eller varetagelsen af væsentlige brugerinteresser inden for arealanvendelse som hovedformål. Afgørelsen kan desuden påklages af Miljøministeren.

Hvis du ønsker at klage, skal du indsende din klage via Klageportalen. Disse link fører dig til klageportalen: www.naevneneshus.dk, www.borger.dk og www.virk.dk. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for myndigheden i Klageportalen.

Klagen skal være modtaget af Aarhus Kommune via Klageportalen inden 4 uger efter, at du har modtaget afgørelsen. Er afgørelsen offentligt bekendtgjort, regnes klagefristen fra annoncens dato.

Det er en betingelse for nævnets behandling af klagen, at der indbetales et gebyr som fremgår af klagenævnets hjemmeside www.naevneneshus.dk



06. marts 2023
Side 6 af 24

Miljø- og Fødevareklagenævnet skal som udgangspunkt afvise en klage, der kommer uden om Klageportalen, hvis der ikke er særlige grunde til det. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge Klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til Aarhus Kommune, Teknik og Miljø, Karen Blixens Boulevard 7, 8220 Brabrand, mail: pbm@mtm.aarhus.dk, der herefter videresender anmodningen til Miljø og Fødevareklagenævnet, som træffer afgørelse om, hvorvidt din anmodning kan imødekommes.

Hvis et spørgsmål ønskes prøvet ved domstolene, skal sag anlægges inden 6 måneder efter, at du modtager dette brev. For afgørelser, der er offentligt bekendtgjort, regnes fristen fra annoncens dato.

Klagen har ikke opsættende virkning, men udnyttelsen af afgørelsen sker på eget ansvar.

Miljø og Fødevareklagenævnet kan tillægge klagen opsættende virkning, herunder kræve igangsat arbejde standset og ændre afgørelsen.

Afgørelsen bliver annonceret på Aarhus Kommunes hjemmeside www.aarhus.dk/annoncer.

Med venlig hilsen

Azad R. Besso
VVM planlægger

Kopi til

- Filmby Aarhus
- Turbinehallen ApS
- Aarhus Kommunes fagkontor for byggeri, byggesag@mtm.aarhus.dk, slas@aarhus.dk



06. marts 2023
Side 7 af 24

SCREENINGSNOTAT

I dette notat redegøres for Aarhus Kommunes vurdering af, hvorvidt projektet er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse. Vurderingen er foretaget på baggrund af ansøgers oplysninger i det indsendte ansøgningsskema samt **supplerende** oplysninger om projektet.

Vurderingen er foretaget med udgangspunkt i lovens bilag 6 (Kriterier til bestemmelse af, hvorvidt projekter omfattet af lovens bilag 2 skal underkastes en miljøkonsekvensvurdering).

De kriterier, som Aarhus Kommune skal foretage screeningen på grundlag af, fremgår af lovens bilag 6.

Bilaget er opdelt i tre hovedkriterier, som knytter sig til:

- Projektets karakteristika
- Projektets placering
- Arten af og kendetegn ved den potentielle indvirkning på miljøet

I nedenstående afsnit refereres til ansøgers oplysninger om det ansøgte projekt, som det er beskrevet i ansøgningmaterialet samt i eventuelt yderligere materiale fra ansøger. Nedenstående tekst indeholder herudover Aarhus Kommunes bemærkninger til de enkelte screeningskriterier.

Projektets karakteristika, jf. bilag 6, punkt 1

1. Hele projektets dimensioner og udformning (se ansøgningsskemaet, herunder pkt. 1, 2, 3 og 5).

Aarhusværket eksisterer i dag som en spids- og reservelastanlæg, der kan levere 140MW varme.

Det ansøgte projekt omfatter udvidelse af Aarhusværket med en kølecentral med henblik på at forsyne Aarhus midtby med fjernkøling.

Kølecentralen vil have et estimeret areal på 22,5m x 20m på den eksisterende parkeringsplads for Aarhusværket. Bygningens højde måler omtrent 6-7 meter. Herudover etableres en akkumuleringsbeholder med koldt vand med en ydre diameter på 9 meter, og op til 25 meter max. højt.



Indledningsvis vil der blive installeret tre varmepumpeenheder med 3,3 MW kølekapacitet, samt en Køleakkumuleringstank. Kølekapacitet udvides senere til 6,6 MW med tre yderligere varmepumpeenheder. Disse leveres som færdigkomponenter, som skal samles.

06. marts 2023
Side 8 af 24

Anlægsarbejdet forventes at være færdiggjort ultimo 2025.

2. Kumulation med andre eksisterende og/eller godkendte projekter (se ansøgningskemaet, herunder pkt. 40).

Projektarealet ligger i et område på Sydhavnen hvor der er aktive anlægsarbejder ifm. byggeri og opførelse af højhuse og parkeringspladser på matrikler 1t, 1o, 1s og matrikler 2148ad, 2148g Aarhus Bygrunde ca. 100 meter syd og øst for projektarealet.

Turbinehallen ApS, som ligger på nabomatrikel driver restaurations- og eventvirksomhed og har i gennemsnit mellem 50.000 og 70.000 gæster om året.

Filmby Aarhus, som ligger på nabomatrikel, er en erhvervspark og medieorganisation med omkring 80 virksomheder. Desuden lejer Filmbyen parkeringspladser ud på adgangsvejen Filmbyen, foran Filmbyen nr. 2 og 4.

Trafik:

En del af Filmbyen/Kalkværksvej anvendes ifm. eksisterende anlægsarbejder på matrikler 2148ad, 2148g Aarhus Bygrunde. Det ansøgte projekt vil i anlægsfasen medføre øget trafik på Filmbyen/Kalkværksvej i en afgrænset periode. Den øgede trafik vurderes ikke at have væsentlig betydning på baggrund af projektets størrelse. Det vurderes således at Filmbyen/Kalkværksvej har kapacitet for kørsler ifm. den ansøgte udvidelse af Aarhusværket.

I driftsperioden er antallet af kørsler begrænset til vedligeholdelsesarbejde og vurderes ikke at medføre væsentlige indvirkninger.

Støj:

Det vurderes, at det ansøgte projekt ikke medfører en væsentlig kumulativ indvirkning i området ifm. anlægsarbejdet.

Af støjende aktiviteter omfatter projektet kun nedrivning af et ældre fundament og bygningsmæssige tilpasninger i en begrænset periode og indenfor et mindre areal. Det vurderes at kunne udføres indenfor Aarhus Kommunes standard vilkår ift. anlægsarbejdet ifm. byggeri. Bygherre har oplyst at naboerne vil blive advaret inden støjende aktiviteter påbegyndes.



06. marts 2023

Side 9 af 24

I driftsfasen vurderes Aarhusværket, at kunne overholde gældende krav ift. støj og vibrationer da den nye bygning bliver konstrueret til at minimere støj og vibrationer.

Risiko virksomheder:

Der er ca. 300 meter til nærmeste risikovirksomhed, AAK Denmark A/S, Slipvej 1, 8000 Aarhus C.

De nye pumper vil indeholde 120 kg ammoniak hver, hvorfor der totalt vil være 360 kg ammoniak på anlægget udover de eksisterende 1000 L ammoniakvand på matriklen. Projektet vurderes ikke at have væsentlig kumulativ indvirkning på miljøet ifm. virksomheden pga. afstand og projektets størrelse.

3. Brugen af naturressourcer, særlig jordarealer, jordbund, vand og biodiversitet (se ansøgningskemaet, herunder pkt. 2-5 og 7).

Udvidelsen omfatter etablering af en akkumuleringstank, en bygning med tilhørende varmepumper og ledninger på matriklen. Anlægget tilkobles til det eksisterende fjernvarmesystem med henblik på forsyning af fjernkøling. Der anvendes 360 kg ammoniak på anlægget.

Etablering af bygningen forudsætter udgravning ca. en meter dybde. Samlet bebygget areal er 450 m² ift. bygningen og 64 m² ift. akkumuleringstanken.

Der vil ikke være brug af råstoffer eller produktion af mellemprodukter og færdigvare i driftsfasen. Vandforbruget på Aarhusværket vurderes ikke at ville afvige væsentlig fra i dag.

4. Affaldsproduktion (se ansøgningskemaet, herunder pkt. 6).

I anlægsfasen vil nedrivningsomfanget indbefatte evt. fjernelse af ældre fundament (en ældre olietank), overskudsjord fra byggegrubbet samt oprettelse af mindre åbninger mellem Aarhusværket og den nye bygning.

Der vil ikke forekomme større mængder affald fra anlægsarbejdet. Der vil dog forekomme bygningsaffald som følge af byggeriet af den nye bygning, etablering af nye varmepumpeenheder og tanke. Dette vil blive sorteret og håndteret i overensstemmelse med kommunens retningslinjer.



06. marts 2023
Side 10 af 24

Projektet medfører i øvrigt ikke produktion af affald eller spildevand driftsfasen.

5. Forurening og gener (se ansøgningsskemaet, herunder pkt. 8-22, 35, 37 og 40).

Der vurderes ikke at være væsentlige emissioner ifm. udvidelsen.

Vand og jord:

Projektarealet er beliggende indenfor et kortlagt område på vidensniveau V2 (Spanien, Kalkværksvej, Jægergårdsgade og Sydhavnsgade). Baggrunden for kortlægningen er olieraffinering og fremstilling af gas, Asfalt- og tagpapfabrikker samt autoreparationsværksteder og genbrug af metalfaffaldsprodukter.

Ansøger har oplyst, at der vil blive foretaget jordprøver ifm. gravearbejdet, og jorden vil blive behandlet afhængig af eventuel forureningsgrad.

Projektet vurderes ikke at have indflydelse på eller blive påvirket af jordforureningen da der er ikke behov for grundvandssænkning og på baggrund af projektets karakter samt ansøgers foranstaltning.

Støj:

Projektet vurderes at kunne overholde tilladte grænseværdier for støj:

- Anlægsarbejdet gennemføres inden for normal arbejdstid iht. Aarhus Kommunes standardvilkår og
- bygningen bliver konstrueret til at minimere støj indenfor alle frekvensområder, og sikre at denne ikke viderefplanter sig.

Iflg. ansøger vil byggeriet overholde alle gældende krav ift. støj og vibrationer. I denne forbindelse vil Kredsløb opstille vibrationsmålere på byggerier i nærmeste område – med henblik på at sikre at kravene overholdes.

6. Risikoen for større ulykker og/eller katastrofer (se ansøgningsskemaet, herunder pkt. 23, 38 og 39).

Aktiviteten er ikke omfattet af risikobekendtgørelsen.

7. Risikoen for menneskers sundhed (f.eks. som følge af vand- eller luftforurening, støj og lys)



Det vurderes, at projektet ikke giver anledning til eksponering, som kan påvirke menneskers sundhed.

06. marts 2023
Side 11 af 24

Projektets placering, jf. bilag 6, punkt 2

8. Den eksisterende og godkendte arealanvendelse (se ansøgningsskemaet, herunder pkt. 24, 25 og 26).

Projektarealet ligger i et erhvervsområde i byzone og er omfattet af lokalplan 508 (Område til offentlige formål – Nyt Aarhus-værk m.m. – mellem Spanien og havnen).

I dag drifter Kredsløb Aarhusværket som en spids- og reservelast-anlæg, der kan levere 140MW varme.

Det vurderes, at det ansøgte udvidelse af Aarhusværket ikke er i strid med lokalplanens formål.

9. Naturressourcernes (herunder jordbund, jordarealer, vand og biodiversitet) relative rigdom, forekomst, kvalitet og regenereringskapacitet i området og dets undergrund (se ansøgningsskemaet, herunder pkt. 27 og 36).

Projektarealet ligger på eksisterende havnearealer uden for områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), drikkevandsinteresser (OD), indvindingsopland, sårbare områder og naturarealer.

Nærmeste vandløb er Aarhus Å ligger 140 meter nord for projektarealet.

Projektet vurderes derfor ikke at have væsentlig påvirkning på naturressourcer.

10. Det naturlige miljøes bæreevne i forhold til vådområder, områder langs bredder, flodmundinger (se oplysninger i ansøgningsskemaet, herunder pkt. 35).

Der findes ikke vådområder, områder langs bredder eller flodmundinger indenfor projektarealet eller i nærområdet, som kan påvirkes.

11. Det naturlige miljøes bæreevne i forhold til kystområder og havmiljøet (se oplysninger i ansøgningsskemaet, herunder pkt. 28 og 35).



Projektet vurderes ikke at have indflydelse på havmiljøet på baggrund af projektets karakter.

06. marts 2023
Side 12 af 24

12. Det naturlige miljøes bæreevne i forhold til bjerg- og skovområder (se oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 29).

Der er ikke bjerg- og skovområder i nærområdet, som kan blive påvirket.

13. Det naturlige miljøes bæreevne i forhold til naturreservater og -parker (se oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 34).

Der findes ikke naturreservater og -parker indenfor projektarealet eller i nærområdet, som kan påvirkes.

Nærmeste natur- og vildtreservat er Norsminde Fjord. Afstanden på ca. 16 km taget i betragtning, vurderes projektet ikke at kunne få en væsentlig påvirkning.

14. Områder, der er registreret eller fredet ved national lovgivning; Natura 2000-områder udpeget af medlemsstater i henhold til direktiv 92/43/EØF og direktiv 2009/147/EF (se ansøgningskemaet, herunder pkt. 25, 30, 31, 32, 33 og 34).

Nærmeste Natura 2000 område er Brabrand Sø med omgivelser, som ligger ca. 3,8 km vest for projektarealet. Udpegningsgrundlaget for området er fem naturtyper: Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks, rigkær, bøgeskov på muldbund, elle- og askeskov ved vandløb, søer og væld, samt egeskov og blandskove på mere eller mindre rig jordbund og tre arter: stor vandsalamander, damflagermus og odder.

På grund af projektets karakter og afstand, vurderes det konkrete projekt ikke at kunne påvirke udpegningsgrundlaget i Natura 2000 området, vandløbet, fredskoven og de nærmeste beskyttede naturtyper væsentligt.

Bilag IV arter:

Der er ikke registreret bilag IV arter indenfor projektarealet eller i nærområdet, som kan påvirkes.

På baggrund af projektets karakter vurderes der heller ikke at være en påvirkning af marine Natura 2000-områder.



06. marts 2023
Side 13 af 24

15. Områder, hvor det ikke er lykkedes – eller med hensyn til hvilke det menes, at det ikke er lykkedes – at opfylde de miljøkvalitetsnormer, der er fastsat i EU-lovgivningen, og som er relevante for projektet (se oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 37).

Det ansøgte projekt vurderes ikke at påvirke overfladevand, grundvand eller havmiljøet væsentligt på baggrund af placering og projektets karakter.

16. Tæt befolkede områder

Projektet er planlagt i byzone. Nærmeste boligområde ligger ca. 370 m væk. Derfor ingen væsentlig påvirkning.

17. Landskaber og lokaliteter af historisk, kulturel eller arkæologisk betydning (se oplysninger i ansøgningskemaet, herunder pkt. 28 og 33).

Nedrivningsomfanget vil indbefatte evt. fjernelse af ældre fundament (en ældre olietank), samt oprettelse af mindre åbninger mellem Aarhusværket og den nye bygning. Aarhusværket er udpeget som en bevaringsværdig bygning iht. Kommuneplan 2017.

Det vurderes at bygningen ikke bliver påvirket væsentligt, da der er tale om mindre bygningsmæssige ændringer med henblik på tilslutning af det nye anlæg til fjernvarmedistribution.

Nærmeste fredede bygning Spanien 1 ligger 50 m vest for projektarealet. Bygningen vurderes ikke at blive påvirket på baggrund af projektets karakter og afstand.

Projektarealet ligger 130 m SØ for et kulturarvsareal (stednr. 150311), som dækker de vikingetidige, middelalderlige og efterreformatoriske kulturlag i Århus by. Ingen påvirkninger på baggrund af projektets karakter og afstand.

Der ligger tre områder med værdifulde kulturmiljøer (BK68, BK52 og BK65) 100, 130 og 217 meter øst, vest og syd for projektarealet:

BK68:

Kulturmiljøet omfatter de markante siloanlæg ved bassin 3, herunder Aarhus Oliefabrik og siloanlægget "De fem søstre", der er udpeget som nationalt industriminde. Samspelet mellem industribygninger og de industrielle transport- og havneanlæg er vigtige.



06. marts 2023
Side 14 af 24

BK52:

Helstøbt bymiljø af den ældste gade- og torvestruktur i Aarhus fra middelalder- og købstadskerne. Middelalderkernen omfatter smalle, let krogede gadeforløb med forskydninger i bebyggelsen og springende facadehøjder.

BK65:

Kulturmiljøet omfatter ældre industri- og værkstedsbygninger fra togdriften i Aarhus midtby. Bygningerne indgår i et sammenspil og repræsenterer forskellige klassiske typer af industribygninger.

Den ansøgte udvidelse vurderes ikke at påvirke værdifulde kulturmiljøer heller ikke på industrimiljøets landskab på baggrund af placering og projektets karakter.

Kendetegn ved den potentielle miljøpåvirkning, jf. bilag 6, punkt 3

Projektets forventede væsentlige virkninger på miljøet skal ses i relation til de kriterier, der er anført under punkt 1 og 2, og under hensyn til projektets indvirkning på de i § 20, stk. 4, nævnte faktorer.

18. Indvirkningernes størrelsesorden og rumlige udstrækning (f.eks. geografisk område og antallet af personer, der forventes berørt)

Væsentligt	Uvæsentligt
	X
Påvirkningerne fra projektet vurderes at være begrænsede i det lokale område i en begrænset periode ifm. anlægsarbejdet.	

19. Indvirkningens art

Væsentligt	Uvæsentligt
	X
I anlægsfasen vil det ansøgte projektet medføre midlertidig øget trafik på Filmbyen/Kalkværksvej. Den øgede trafik vurderes ikke at have væsentlig betydning, ift. eksisterende trafik i området på baggrund af projektets størrelse.	
Der vil være støjgener i anlægsfasen forbundet med nedrivnings- og byggeaktiviteter på matriklen. Aarhus Kommunes standardvilkår for byggeri og nedrivninger forventes overholdt. Det vurderes,	



06. marts 2023
Side 15 af 24

at støjgenerne vil påvirke et begrænset lokalområde i en afgrænset periode.

Den nye bygning opføres i bygningsmaterialer med en støjdæmpende effekt, hvorved de gældende grænseværdier for støj overholdes under hele driftsfasen.

20. Indvirkningens grænseoverskridende karakter

Væsentligt	Uvæsentligt
	X
Der er ikke nogen gener fra aktiviteten med grænseoverskridende karakter.	

21. Indvirkningens intensitet og -kompleksitet

Væsentligt	Uvæsentligt
	X
Aktiviteten er ikke kompleks. Aktiviteten omfatter udvidelse af en eksisterende aktivitet, som ikke indebærer øgede påvirkninger med støj eller væsentlig indvirkning på miljøet.	

22. Indvirkningens sandsynlighed

Væsentligt	Uvæsentligt
	X
Der vil forekomme støj fra nedrivning og byggeri i en afgrænset periode i forbindelse med anlægsfasen. Det forventes dog at aktiviteten i driftsfasen ikke vil påvirke væsentlig, da aktiviteten sker i en bygning, som er støjdæmpet.	

23. Indvirkningens forventede indtræden, varighed, hyppighed og reversibilitet

Væsentligt	Uvæsentligt
	X
Anlægsarbejdet forventes at være færdiggjort ultimo 2025. Indvirkningerne er begrænset til anlægsfasen.	
I driftsfasen vil der ske produktion af fjernkøling med henblik på at forsyne Aarhus midtby. Aktiviteten er reversibel og kan fjernes den dag man eventuelt ønsker at anvende en anden teknik.	



24. Kumulationen af projektets indvirkninger med indvirkningerne af andre eksisterende og/eller godkendte projekter

06. marts 2023
Side 16 af 24

Væsentligt	Uvæsentligt
	X
Kumulationen ift. trafik og støj i anlægsfasen vurderes at være ikke væsentlig på baggrund af projektets størrelse.	
Der er ca. 300 meter til nærmeste risikovirksomhed, AAK Denmark A/S, Slipvej 1, 8000 Aarhus C. Projektet vurderes ikke at have væsentlig kumulativ indvirkning på miljøet ifm. virksomheden pga. afstand og projektets størrelse.	

25. Muligheden for reelt at begrænse indvirkningerne

Væsentligt	Uvæsentligt
	X
Ansøger har oplyst følgende for at begrænse indvirkningerne:	
<ul style="list-style-type: none">- Der foretages jordprøver ifm. anlægsarbejdet. Jorden vil blive behandlet således afhængig af eventuel forureningsgrad.- Adgangsforhold til projektarealet opretholdes til både Filmbyen samt Turbinehallen, og at der vil være særligt fokus på at adgangsforholdene ikke bliver tilsmudsede.- Ansøger vil under anlægsarbejdet være særligt opmærksomme på at sikre dialog til nabovirksomhederne, med henblik på at tilrettelægge arbejdet til lavest mulig gene.- For at reducere støj og vibrationer vil kompressorer og pumper placeres i en bygning for sig, frem for at placere disse inde på Aarhusværket. Herudover vil denne nye bygning blive konstrueret med henblik på at begrænse at støj trænger ud. Bygningen bliver konstrueret til at minimere støj indenfor alle frekvensområder, og sikre at denne ikke viderefplanter sig når varmepumperne idriftsættes.	
Byggeriet vil overholde alle gældende krav ift. støj og vibrationer. I denne forbindelse vil Kredsløb opstille vibrationsmålere på byggerier i nærmeste område – med henblik på at sikre at kravene overholdes.	



Bilag 1: Indkommende høringsvar og Aarhus Kommunens bemærkninger

06. marts 2023
Side 17 af 24

Filmby Aarhus:

Filmby Aarhus, som er beliggende på nabomatriklen helt tæt op af det planlagte byggeri, vil hermed udtrykke bekymring for støj, vibrationer og adgangsforhold i forbindelse med byggeriet og driften.

Vedrørende byggefasen

Vi er bekymrede for byggestøj og vibrationer i forbindelse med etableringen af anlægget. Filmbyen driver indtægtsdækket virksomhed ved udlejning af erhvervslokaler, mødelokaler og filmstudier. Vores filmstudier ligger klos op af byggeriet, og støj og vibration kan forhindre, at studierne kan bruges til filmproduktion. Dette vil i givet fald påføre os et indtægtstab. Vi kan også være bekymrede mulighederne for at arbejde med film- og lydproduktion hos produktionsselskaberne, der driver virksomhed i Filmby, uden at blive forstyrrede af støj og vibrationer. Vi har desværre i forvejen erfaring med forstyrrende pilotering fra bl.a. byggeriet på Sydhavnen.

Endvidere er vi bekymrede for trafik og opgravning af den eneste adgangsvej, Filmbyen/Kalkværksvej, til Turbinehallen, der driver restaurations- og eventvirksomhed. Besøgende til Turbinehallen kan kun komme ind ad denne vej, og tilsmudsning af vejen med jord og mudder vil være til voldsom gene for gæsterne og medarbejderne, ligesom man vil kunne risikere, at vejen i perioder er blokeret af tung trafik eller ved opgravning. Dette kan ultimativt være ødelæggende for Turbinehallen, ved i perioder at forhindre Turbinehallen i at drive forretning, mens byggeriet pågår. Problemerne med opgravning og trafik på Kalkværksvej/Filmbyen er forstærkede af det faktum, at Kalkværksvej i forvejen er blokeret i den ene ende grundet byggeriet på Sydhavnen. Filmbyen/Kalkværksvej er også eneste adgangsvej til vores studiegård, der bruges i forbindelse med produktioner i studierne, og de samme bekymringer gælder for adgang hertil.

Desuden lejer Filmbyen parkeringspladser ud på adgangsvejen Filmbyen, foran Filmbyen nr. 2 og 4. Vi risikerer, at adgang til disse vil være forhindret, eller at p-pladserne i perioder vil skulle nedlægges af hensyn til byggeriet. Det vil også her medføre et indtægtstab for Filmbyen, ligesom det vil betyde manglende parkering for vores lejere. Filmbyen er i forvejen udfordret af manglende p-pladser grundet byggeri i området.

Vedrørende driftsfasen:



Filmbyen er også bekymret for støj og vibrationer fra selve driften af anlægget, da det ligger klos op af vores bygning Filmbyen 21, som indeholder bl.a. filmstudier. Som nævnt vil støj og vibrationer kunne genere eller forhindre filmproduktion i studierne. Vi kan også være bekymrede for lavfrekvent støj i samtlige kontorlokaler i Filmbyen. Der er i forvejen udfordringer med værkets eksisterende anlæg, der giver lavfrekvent støj i lokaler i Filmbyen 19.

06. marts 2023
Side 18 af 24

Endeligt har Filmbyen de samme bekymringer for støj, vibration og opgravning i forbindelse med den efterfølgende etablering af rørledninger.

Turbinehallen ApS:

1. Turbinehallen ApS, som er beliggende på nabomatriklen helt tæt op af det planlagte byggeri, vil hermed udtrykke bekymring for Turbinehallens tilkørsels- og adgangsforhold i forbindelse med byggeriet og den videre fremtidige drift af fjernkøle anlægget.
2. Vedrørende byggefasen
Turbinehallen er en virksomhed, som lever af at lave store events, konferencer, bryllupper, fester og lign. Derudover huser hallen en masse gæster fra indland og udlandet hver eneste år. Der kan bl.a. nævnes X-faktor, som lige nu kører på tv, Tallship Races, internationale konferencer og mange flere.

Vi har i gennemsnit mellem 50.000 og 70.000 gæster igennem Turbinehallen om året, som skal finde vej ind til Turbinehallens meget begrænsede hovedindgang på Kalkværksvej. Gæster som, i sidste ende, lægger penge i kommunekassen.

Vi er meget bekymrede for trafik og opgravning af den eneste adgangsvej til Turbinehallen via Kalkværksvej.

Besøgende til Turbinehallen kan kun komme ind ad denne vej, og tilsmudsning af vejen med jord og mudder vil være til voldsom gene for gæster og medarbejdere. Ligeledes vil man kunne risikere, at vejen i perioder bliver blokeret af tung trafik eller opgravning.

Disse scenarier kan være ødelæggende for Turbinehallens ry og omdømme, da vi i perioder kan være forhindre i at drive forretning, mens byggeriet foregår. Dette vil i givet fald påføre os et meget stort indtægststab.



Problemerne med opgravning og trafik på Kalkværksvej/Filmbyen bliver forstærket, da Kalkværksvej i forvejen er blokeret i den ene ende grundet byggeriet på Sydhavnen og er begrænset ift Socialforvaltningens opstilling af "Containerby" for byens misbrugere foran Turbinehallens hovedindgang.

06. marts 2023
Side 19 af 24

Vedhæftede billeder fra Turbinehallens hovedindgangen er taget i december, da Nordlys gravede kabler til Mindet. Som billedet viser, kan det være meget svært at sælge hallen til kunder, når dette er det syn de møder.

3. Muligheden for en evt. tilkendegivelse af projektet til kredsløb A/S fra Turbinehallens side, ville være, at kredsløb A/S etablere et nyt "hovedindgang parti" til Turbinehallen mod øst og ind mod Filmbyen. Dertil fjerne den installations bygning med generator som er bygget foran den nuværende bagindgang til Turbinehallen via Filmbyen, og her installere den nye hovedindgang. Det ville betyde at vores gæster fremover kunne komme ind til Turbinehallen fra Filmby siden og vi ville undgå den store trafik af gæster og biler igennem Kalkværksvej og Kredsløbs A/S byggeri.

Vi er meget interesseret i et samarbejde omkring overstående, og er meget interesseret i at deltage i en dialog omkring projektet.



06. marts 2023
Side 20 af 24



Kalkværksvej TH1



Kalkværksvej 2



Kalkværksvej 2



Kalkværksvej 2

Input fra ansøger:

Bygningen bliver konstrueret til at minimere støj indenfor alle frekvensområder, og sikre at denne ikke viderefplanter sig. Herudover sikre kredsløb sig at alle gældende krav – herunder støjkrav, kan overholdes når varmepumperne idriftsættes.

Byggeriet vil overholde alle gældende krav ift. støj og vibrationer. I denne forbindelse vil Kredsløb opstille vibrationsmålere på



byggerier i nærmeste område – med henblik på at sikre at kravene overholdes.

06. marts 2023
Side 21 af 24

Byggeriet vil ikke påvirke adgangsveje eller områdets parkeringspladser.

I forbindelse med ledningsarbejdet - som ikke er en del af VVM-screeningen, vil Kredsløb sikre at adgangsforhold opretholdes til både Filmbyen samt Turbinehallen. Desuden vi entreprenøren have særligt fokus på at adgangsforholdene ikke bliver tilsmudsede. Kredsløb vil under dette anlægsarbejde være særligt opmærksomme på at sikre dialog til Turbinehallen, med henblik på at tilrettelægge arbejdet til lavest mulig gene.

Aarhus Kommunes bemærkninger:

Med henvisning til ansøgers input, giver bidragene fra parterne ikke anledning til ændringer i afgørelsen.

Miljøstyrelsen:

Høringssvar vedrørende planlægning for Aarhusværket med en kølecentral på Kalkværksvej 44, 8000 Aarhus C

Aarhus Kommune har den 21. februar 2023 forespurgt Miljøstyrelsen om eventuelle kommentarer til et igangværende projekt om kølecentral på Aarhusværket.

Den planlagte kølecentral ligger inden for 500 meter fra virksomheden AAK Denmark A/S, Slipvej 4, der er omfattet af risikobekendtgørelsen.

Ifølge bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirksomheder skal planmyndigheden inddrage hensynet til risikoen for større uheld i forbindelse med kommune- og lokalplanlægning, herunder høre risikomyndighederne forud for tilvejebringelsen af planer, der berører risikovirksomheder eller disses omgivelser.

Miljøstyrelsen er miljømyndighed for AAK Denmark A/S, og er dermed også risikomyndighed for så vidt angår større uheld med giftige eller miljøfarlige stoffer, der kan påvirke mennesker og miljø uden for virksomhedens område.

Miljøstyrelsen kan supplerende oplyse følgende til projektet:



Af Miljøstyrelsens afgørelse om accept af virksomhedens ajourførte sikkerhedsdokument af 14. december 2015 fremgår det, at den maksimale konsekvensafstand omkring virksomheden dækker et område på ca. 200 m fra virksomhedens ammoniakholdige anlægsdele (bilag 1). Den planlagte kølecentral ligger dermed uden for denne afstand.

06. marts 2023
Side 22 af 24

Den maksimale konsekvensafstand er fastlagt på baggrund af en kvalitativ risikovurdering, og er baseret på den største beregnede afstand, hvortil et uheld på virksomheden vil kunne udbrede sig med en koncentration, der potentielt kan forårsage dødsfald. Dette forudsætter, at alle barrierer svigter.

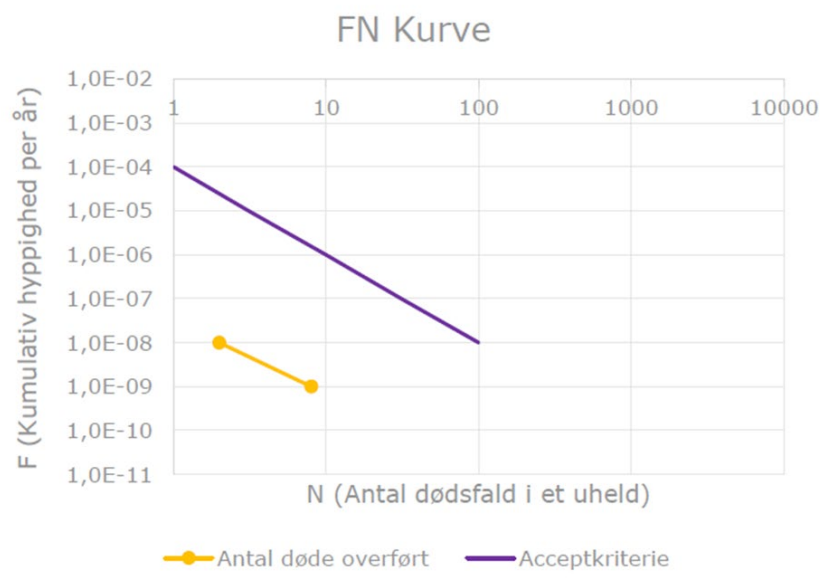
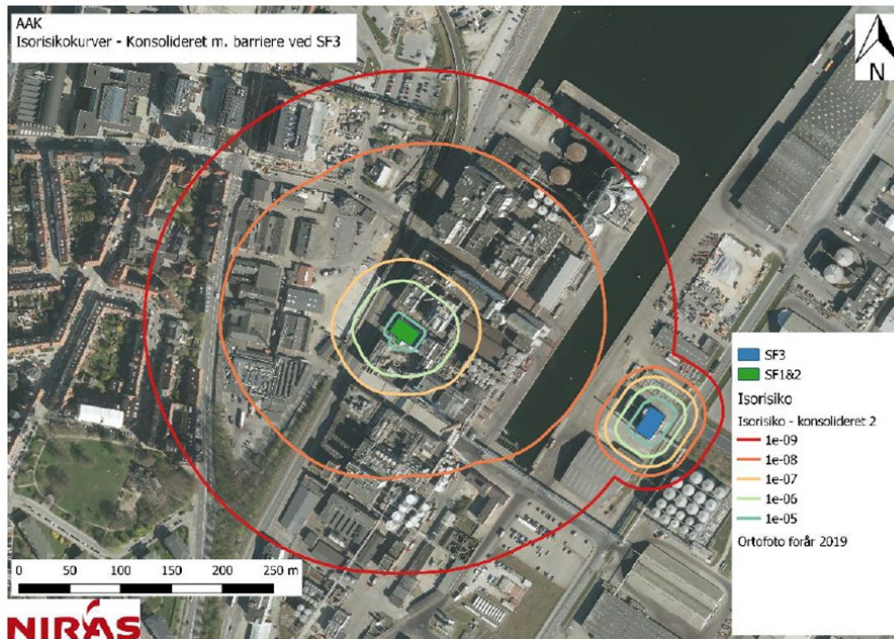
I forbindelse med ajourføring af virksomhedens sikkerhedsdokument i 2021-2022 har Miljøstyrelsen anmodet virksomheden om, at supplere de hidtidige kvalitative risikoberegninger med en beregning af den samlede kvantitative risiko, dvs. beregninger af stedbunden individuel risiko og samfundsrisiko. AAK har senest den 20. september 2022 fremsendt opdaterede risikoberegninger, som risikomyndighederne er i gang med at behandle sammen med det ajourførte sikkerhedsdokument.

Det samlede resultat af beregningerne fremgår af nedenstående figurer, og viser at isokurven for den stedbundne individuelle risiko på 10^{-6} dødsfald per år stort set ligger inde på virksomhedens eget område, samt at samfundsrisikoen ligger under acceptkriteriet. Herudover fremgår det, at afstanden til isokurven for 10^{-9} dødsfald per år ligger ca. 250 meter fra de ammoniakholdige anlægsdele. En væsentlig ændring i befolkningsgraden inden for isokurven for 10^{-9} dødsfald per år, vil potentielt kunne påvirke den beregnede samfundsrisiko.

De nye beregninger indikerer således at det område, der kan have betydning for samfundsrisikoen, ligger 40-50 meter længere væk fra virksomheden, end det område, der hidtil har været afgrænset af den maksimale konsekvensafstand.



06. marts 2023
Side 23 af 24



FN-kurve (gul) der illustrerer hyppigheden for et givet antal døde som følger af et større uheld hos AAK. Lilla kurve angiver acceptkriteriet for samfundsrisiko ifølge miljøprojekt 112.

Samfundsrisikoen er beregnet med udgangspunkt i personophold inden for afstanden til isokurven for 10-9 dødsfald per år. Ved beregningerne indgår anslået personophold inden for både udnyttede



og ikke-udnyttede planområder, der er vedtaget af kommunen. Endvidere indgår udendørsophold ved tilbagevendende events i området.

06. marts 2023
Side 24 af 24

Miljøstyrelsen gør opmærksom på, at ovenstående vurderinger er baseret på det foreliggende materiale, som risikomyndighederne ikke har taget endelig stilling til endnu.

Miljøstyrelsens vurdering

Projekt med kølecentralen ved Aarhusværket på Kalkværksvej 44, 8000 Aarhus C ligger uden for det område, der i de opdaterede risikoberegninger afgrænses af iso-kurven for 10-9 dødsfald per år. Dermed vil en mindre ændring i personbelastningen i projektområde ikke have væsentlig betydning for samfundsrisikoen. Det er ikke konkret beregnet, hvor mange mennesker der skal bo/arbejde eller opholde sig inden for området, for at samfundsrisikoen bliver uacceptabel.

Miljøstyrelsen har ikke yderligere bemærkninger til det skitserede projekt.

Bilag 1

Ansøgningskema

Nedenstående skema angiver de oplysninger, som skal indgives til myndighederne ved ansøgning af projekter, der er omfattet af lovens bilag 2, jf. lovens § 21. Bygherren skal, hvor det er relevant for ansøgningen om det konkrete projekt, tage hensyn til kriterierne i lovens bilag 6, når skemaet udfyldes. Såfremt der allerede foreligger oplysninger om de indvirkninger, projektet kan forventes at få på miljøet, medsendes disse oplysninger. Skemaet finder ikke anvendelse for sager, der behandles af Naturstyrelsen og Energistyrelsen. Skemaets oplysningskrav er vejledende og fastsat under hensyntagen til kriterierne i lovens bilag 5.

Basisoplysninger	Tekst
Projektbeskrivelse (kan vedlægges)	<p>Kredsløb har i starten af 2022 etableret et fjernkøleselskab og forventer i løbet af 2024, at udrulle fjernkøling til større kunder i midtbyen og på Aarhus Ø.</p> <p>I den forbindelse ønsker Kredsløb at udbygge Aarhusværket med en kølecentral på Aarhusværkets matrikel, med henblik på at kunne forsyne Aarhus midtby med fjernkøling. Den installerede kølekapacitet vil indledningsvis være 3,3 MW, med mulighed for senere udvidelse til samlet 6,6 MW.</p> <p>I dag drifter Kredsløb Aarhusværket som en spids- og reservelastanlæg, der kan levere 140MW varme. Anlægget har i de senere år dog udelukkende været i drift få timer om året.</p> <p>Kølecentralen vil have et estimeret aftryk på 22,5m x 20m. Bygningens højde måler omtrent 6-7 meter.</p> <p>Herudover vil der skulle etableres en akkumuleringsbeholder med koldt vand med en ydre diameter på 9 meter. Lokalplanen tillader fritstående siloer og beholdere op til 40meter, dog forventer vi ikke at akkumuleringsbeholderen vil overstige 25 meter.</p>
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på bygherre	<p>Kredsløb A/S Karen Blixens Boulevard 7 8220 Brabrand Tlf.: +45 77 88 10 10</p>
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på kontaktperson	<p>Casper Paulsen Tlf.: +45 24 49 85 58 Mail: CSPA@kredlob.dk</p>
Projektets adresse, matr. nr. og ejerlav. For havbrug angives anlæggets geografiske placering angivet ved koordinater for havbrugets 4 hjørneafmærkninger i bredde/længde (WGS-84 datum).	<p>Kalkværksvej 44 8000 Aarhus C Ejerlav. Aarhus Bygrunde Mat. Nr.: 1n</p>
Projektet berører følgende kommune eller kommuner (omfatter såvel den eller de kommuner, som projektet er placeret i, som den eller de kommuner, hvis miljø kan tænkes påvirket af projektet)	<p>Aarhus Kommune</p>
Oversigtskort i målestok eks. 1:50.000 – Målestok angives. For havbrug angives	

anlæggets placering på et søkort.

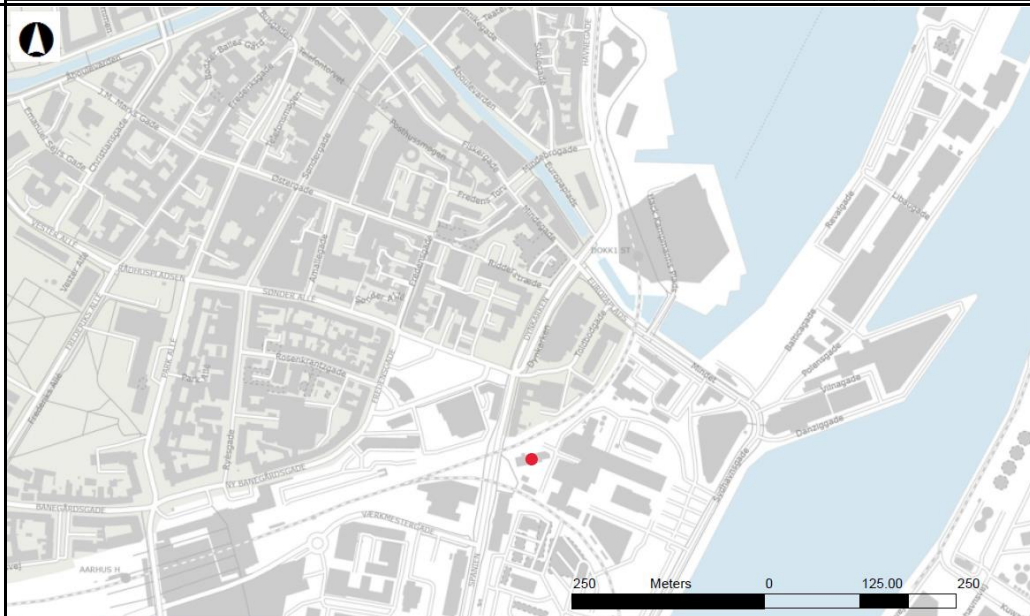


Danmarks Miljøportal
Data om miljøet i Danmark

Hyrøpsgade 30 • 1780 København V
Support: support@miljoportal.dk

Målforshold: 1:50000
Dato: 05-10-2022

Kortbilag i målestok 1:10.000 eller 1:5.000 med indtegning af anlægget og projektet (vedlægges dog ikke for strækingsanlæg).



Danmarks Miljøportal
Data om miljøet i Danmark

Hyrøpsgade 30 • 1780 København V
Support: support@miljoportal.dk

Målforshold: 1:5000
Dato: 05-10-2022

Forholdet til VVM reglerne	Ja	Nej	
Er projektet opført på bilag 1 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM).		x	Hvis ja, er der obligatorisk VVM-pligtigt. Angiv punktet på bilag 1:
Er projektet opført på bilag 2 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).	X		<p>Projektet er omfattet af lovens Bilag 2, herunder;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punkt 3a. Industrianlæg til fremstilling af elektricitet, damp og varmt vand (projekter, som ikke er omfattet af bilag 1). • Punkt 13a. Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet (ændring eller udvidelse, som ikke er omfattet af bilag 1).

Projektets karakteristika	Tekst
1. Hvis bygherren ikke er ejer af de arealer, som projektet omfatter angives navn og adresse på de eller den pågældende ejer, matr. nr. og ejerlav	Bygherre ejer arealet
2. Arealanvendelse efter projektets realisering. Det fremtidige samlede bebyggede areal i m ² Det fremtidige samlede befæstede areal i m ² Nye arealer, som befæstes ved projektet i m ²	<p>Samlet bebyggede areal bygning: 450 m² Samlet bebygget areal akkumuleringstank: 64 m²</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samlet bebygget areal total: <u>514 m²</u> • Nye arealer som befæstes: 0 m² - der befæstes ikke nye arealer.
3. Projektets areal og volumenmæssige udformning Er der behov for grundvandssænkning i forbindelse med projektet og i givet fald hvor meget i m Projektets samlede grundareal angivet i ha eller m ² Projektets bebyggede areal i m ² Projektets nye befæstede areal i m ² Projektets samlede bygningsmasse i m ³ Projektets maksimale bygningshøjde i m Beskrivelse af omfanget af eventuelle nedrivningsarbejder i forbindelse med projektet	<ul style="list-style-type: none"> • Projektet medfører ikke et behov for grundvandssænkning. • Samlet bebygget grundareal total: <u>514 m²</u> • Samlet bygningsmasse ≈ 4100 m³ • Maksimal bygningshøjde: op til 25 meters akkumuleringsbeholder – dog er dennes højde ikke fastsat endnu. • Nedrivnings omfanget vil indbefatte fjernelse af ældre fundament, samt oprettelse af mindre åbninger mellem Aarhusværket og den nye bygning.
4. Projektets behov for råstoffer i anlægsperioden Råstofforbrug i anlægsperioden på type og mængde: Vandmængde i anlægsperioden Affaldstype og mængder i anlægsperioden Spildevand til renselanlæg i anlægsperioden Spildevand med direkte udledning til vandløb, søer, hav i anlægsperioden Håndtering af regnvand i anlægsperioden Anlægsperioden angivet som mm/åå – mm/åå	<ul style="list-style-type: none"> • Der vil være behov for DN 500 (508,0/710) enkeltrør mellem akkumuleringstanken og bygningen. • Betonelementer til vægge og loft at bygningen, samt beton til støbning af gulvet. • Indledningsvis vil der blive installeret tre varmepumpeenheder samt en Køleakkumuleringstank, med senere udvidelse til seks varmepumper. Disse leveres dog som færdigkomponenter, som skal samles. • Det fremtidige vandforbrug under anlægsarbejderne vurderes ikke at ville afvige væsentligt fra det daglige vandforbrug i Maskinrummet. • Der vil ikke forekomme større mængder affald fra anlægsarbejdet. Der vil dog forekomme bygningsaffald som følge af byggeriet af den nye bygning, etablering af nye varmepumpeenheder og tanke. Dette vil blive sorteret og håndteret i overensstemmelse med kommunens retningslinjer. • Der vil ikke forekomme spildevand fra anlægsfasen. • Der vil ikke forekomme direkte udledning af spildevand til recipient i anlægsperioden. • Der etableres ikke anlæg, hvor der er behov for håndtering af regnvand. • Anlægsarbejdet forventes igangsat hurtigst muligt (efter afgørelsen for nærværende ansøgning/anmeldelse).

Projektets karakteristika	Tekst		
5. Projektets kapacitet for så vidt angår flow ind og ud samt angivelse af placering og opbevaring på kortbilag af råstoffet/produktet i driftsfasen: Råstoffer – type og mængde i driftsfasen Mellemprodukter – type og mængde i driftsfasen Færdigvarer – type og mængde i driftsfasen Vandmængde i driftsfasen	<ul style="list-style-type: none"> Der vil ikke være brug af råstoffer eller produktion af mellemprodukter og færdigvare i driftsfasen. Vandforbruget på Aarhusværket vurderes ikke at ville afvige væsentlig fra i dag. 		
6. Affaldstype og årlige mængder, som følge af projektet i driftsfasen: Farligt affald: Andet affald: Spildevand til renselanlæg: Spildevand med direkte udledning til vandløb, sø, hav: Håndtering af regnvand:	<ul style="list-style-type: none"> Den fremtidige håndtering af spildevand og regnvand fra Maskinrummet vil være tilsvarende i dag. Projektet medfører i øvrigt ikke produktion af affald eller spildevand driftsfasen. 		
Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
7. Forudsætter projektet etablering af selvstændig vandforsyning?		X	
8. Er projektet eller dele af projektet omfattet af standardvilkår eller en branchebekendtgørelse?		X	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til punkt 10
9. Vil projektet kunne overholde alle de angivne standardvilkår eller krav i branchebekendtgørelsen?	X		Hvis »nej« angives og begrundes hvilke vilkår, der ikke vil kunne overholdes.
10. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BREF-dokumenter?		X	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til pkt. 12.
11. Vil projektet kunne overholde de angivne BREF-dokumenter?	X		Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BREF-dokumenter, der ikke vil kunne overholdes.
12. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BAT-konklusioner?		X	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til punkt 14.
Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
13. Vil projektet kunne overholde de angivne BAT-konklusioner?	X		Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BAT-konklusioner, der ikke vil kunne overholdes.
14. Er projektet		X	Hvis »ja« angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger eller

omfattet af en eller flere af Miljøstyrelsens vejledninger eller bekendtgørelser om støj eller eventuelt lokalt fastsatte støjgrænser?			bekendtgørelser. Hvis »nej« gå til pkt. 17.
15. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de eventuelt lokalt fastsatte vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	X		Hvis »nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen
16. Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	X		Hvis »nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen
17. Er projektet omfattet Miljøstyrelsens vejledninger, regler og bekendtgørelser om luftforurening?		X	Hvis »ja« angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger, regler eller bekendtgørelser. Hvis »nej« gå til pkt. 20.
18. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?	X		Hvis »Nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.
19. Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?	X		Hvis »Nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.
20. Vil projektet give anledning til støvgener eller øgede støvgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	Hvis »ja« angives omfang og forventet udbredelse.
Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
21. Vil projektet give anledning til lugtgener eller øgede lugtgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	Hvis »ja« angives omfang og forventet udbredelse.
22. Vil anlægget som følge af projektet have behov for belysning som i aften og nattetimer vil kunne oplyse naboarealer og omgivelserne I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	Hvis »ja« angives og begrundes omfanget.
23. Er anlægget omfattet af risikobekendtgørelsen, jf. bekendtgørelse om kontrol med risikoen for		X	De nye pumper vil indeholde 120 kg hver, hvorfor der totalt vil være 360 kg ammoniak på anlægget.

større uheld med farlige stoffer nr. 372 af 25. april 2016?			
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
24. Kan projektet rummes inden for lokalplanens generelle formål?	X		Hvis »nej«, angiv hvorfor:
25. Forudsætter projektet dispensation fra gældende bygge- og beskyttelseslinjer?		x	Hvis »ja« angiv hvilke:
26. Indebærer projektet behov for at begrænse anvendelsen af naboarealer?		x	
27. Vil projektet kunne udgøre en hindring for anvendelsen af udlagte råstofområder?		x	
28. Er projektet tænkt placeret indenfor kystnærhedszonen?	X		
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
29. Forudsætter projektet rydning af skov? (skov er et bevokset areal med træer, som danner eller indenfor et rimeligt tidsrum ville danne sluttet skov af højstammede træer, og arealet er større end 1/2 ha og mere end 20 m bredt.)		X	
30. Vil projektet være i strid med eller til hinder for realiseringen af en rejst fredningssag?		X	
31. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste beskyttede naturtype i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3.			Nærmeste § 3-beskyttede naturtype er 760 meter væk: Beskyttet vandløb. – Aarhus Å, nær Magasin.
32. Er der forekomst af beskyttede arter og i givet fald hvilke?		X	
33. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste fredede område.			<ul style="list-style-type: none"> • Projektet berører ikke fredede områder eller beskyttede fortidsminder. <ul style="list-style-type: none"> • Klosteranlæg: 500 meter

34. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000-områder, habitatområder, fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder).			<ul style="list-style-type: none"> Marselisborg skov, 1400meter til Natura 2000 habitatområde
35. Vil projektet medføre påvirkninger af overfladevand eller grundvand, f.eks. i form af udledninger til eller fysiske ændringer af vandområder eller grundvandsforekomster?		X	Hvis »ja« angives hvilken påvirkning, der er tale om.
36. Er projektet placeret i et område med særlige drikkevandinteresser?		X	
37. Er projektet placeret i et område med registreret jordforurening?	X		Der vil blive udfærdiget en jordbehandlingsplan, og jorden vil blive håndteret afhængig af forureningsgrad.
38. Er projektet placeret i et område, der i kommuneplanen er udpeget som område med risiko for oversvømmelse.		X	
39. Er projektet placeret i et område, der, jf. oversvømmelsesloven, er udpeget som risikoområde for oversvømmelse?		X	
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
40. Er der andre lignende anlæg eller aktiviteter i området, der sammen med det ansøgte må forventes at kunne medføre en øget samlet påvirkning af miljøet (Kumulative forhold)?		X	
41. Vil den forventede miljøpåvirkning kunne berøre nabolande?		X	
42. En beskrivelse af de tilpasninger, ansøger har foretaget af projektet inden ansøgningen blev indsendt og de påtænkte foranstaltninger med henblik på at undgå, forebygge, begrænse eller kompensere for væsentlige skadelige virkninger for miljøet?			<ul style="list-style-type: none"> Samlet set vurderes der ikke at være behov for egentlig afværgetiltag.

43. Undertegnede erklærer herved på tro og love rigtigheden af ovenstående oplysninger.

Dato: _____ Bygherre/anmelder: _____

Vejledning

Skemaet udfyldes af bygherren eller dennes rådgiver baseret på bygherrens viden om eget projekt sammenholdt med de oplysninger og vejledninger, der henvises til i skemaet. Det forudsættes således, at bygherren eller dennes rådgiver er fortrolig med den miljølovgivning, som projektet omfattes af. Bygherren skal ikke gennem præcise beregninger angive projektets forventede påvirkninger men alene tage stilling til overholdelsen af vejledende grænseværdier og angivne miljøforhold baseret på de oplysninger, der kan hentes på offentlige hjemmesider.

Farverne »rød/gul/grøn« angiver, hvorvidt det pågældende tema kan antages at kunne medføre, at projektet vurderes at kunne påvirke miljøet væsentligt og dermed være VVM-pligtigt. »Rød« angiver en stor sandsynlighed for VVM-pligt og »grøn« en minimal sandsynlighed for VVM-pligt. Hvis feltet er sort, kan spørgsmålet ikke besvares med ja eller nej. VVM-pligten afgøres dog af VVM-myndigheden. I de fleste tilfælde vil kommunen være VVM-myndighed.

Bygherres eller dennes rådgivers udfyldelse af skemaet er omfattet af straffelovens § 161 om strafansvar ved afgivelse af urigtige oplysninger til en offentlig myndighed.

Til
Kredsløb A/S

Dokumenttype
Skitseprojekt, Aarhusværket

Dato
August, 2022

SKITSEPROJEKT FJERNKØLING PÅ AARHUS- VÆRKET

Revision **3**
Dato **2022-08-26**

Udarbejdet af **TRHA, ALC, TOLY, MKKL, FLN, CHTE, LASP**
Kontrolleret af **TRHA**
Godkendt af **PDT**

Beskrivelse **Forudsætninger for bygning og tekniske installationer:
Varmepumper, mekanik (rør og komponenter), el-tilslutning og anlæg, SRO-anlæg mv.**

Ref. 1100042473-006

INDHOLD

1.	INDLEDNING	1
1.1	Formål	1
1.2	Ændringer i forudsætninger	1
1.3	Projektgrænseflader	1
1.3.1	Myndighedsprojekt	1
1.3.2	Eltilslutning	1
1.3.3	Rør i jord	1
1.3.4	Tilkobling af fjernvarme	2
1.3.5	Øvrige grænseflader	2
1.4	Udbudsstrategi	2
1.4.1	Delydelser og bygherreindkøb	2
1.5	Projektøkonomi	3
1.6	Projekttidsplan	3
2.	MYNDIGHEDSBEHANDLING MV.	4
2.1	Processer hvor direkte dialog eller formel myndighedsgodkendelse er påkrævet	4
2.2	Processer som ikke kræver myndighedsgodkendelse, men hvor der er standardiserede krav og retningslinjer	5
2.3	Risikovurdering	5
2.4	CE Mærkning	5
3.	BYGNING	6
3.1	Omfang og funktion	6
3.2	Bygningsanlæg	7
3.2.1	Overordnet koncept	7
3.2.2	Levetid	8
3.2.3	Rum og funktioner	8
3.2.4	Pladskrav omkring teknisk udstyr	9
3.2.5	Kravspecifikationer til brandsikring	9
3.2.6	Omgivende miljø	9
3.2.7	Rørophæng	9
3.2.8	Arbejds miljø	9
3.2.9	Adgangskrav	10
3.3	Konstruktioner	10
3.3.1	Statisk virkemåde	10
3.3.2	Bygningsdele	11
3.3.3	Intern støj	13
3.4	Støj	13
3.5	Jordbundsforhold	13
3.6	Ledninger i jord	13
3.7	Kloak	13
3.8	VVS	14
3.8.1	Vand	14
3.8.2	Varme	14
3.8.3	Ventilation	14
3.9	El-arbejder	14
3.10	Byggepladsen og situationsplan	14
3.10.1	Forsyning til byggepladsen	15
3.10.2	Skiltning	15
4.	LAGERTANK/KØLE AKKUMULERINGSTANK	16
4.1	Omfang og placering	16
4.2	Tankanlæg	16
4.2.1	Overordnet koncept	16
4.2.2	Levetid	16
4.2.3	Pladskrav omkring tank	17
4.3	Konstruktioner	17
4.4	Jordbundsforhold	17

4.5	Kloak	17
4.6	VVS	17
4.7	El-arbejder	17
4.8	Byggepladsen og situationsplan	17
5.	DIMENSIONERENDE KØLEEFFEKT	18
5.1	Temperatur og produktionsfordeling	18
5.2	Temperatur for leveret fjernvarme	18
5.3	Redundans på varmepumper	18
5.4	Udvidelsesmuligheder	18
6.	FJERNKØLEANLÆG	19
6.1	Anlægstype	19
6.1.1	Kølemiddel	19
6.2	Intern kobling af varmepumpesæt	21
6.3	Produktion og kølebehov	21
7.	MEKANIK	23
7.1	Hovedforudsætninger – Mekanik	23
7.2	Rør og komponenter	23
7.2.1	Interne rør i varmepumpebygningen	23
7.2.2	Rør ind og ud af varmepumpebygningen	23
7.3	Pumper	24
7.3.1	Distributionspumper til fjernvarmenet	24
7.3.2	Distributionspumper til fjernkølenettet	25
7.3.3	Produktionspumper på kølesiden	25
7.3.4	Produktionspumper på varmesiden	25
7.4	Energimålere til koldt og varmt vand	25
7.5	Ventilation og køling af maskinrum	25
7.5.1	Temperaturforhold i bygningen	25
7.6	Udluftning/aftapning af rørsystem	25
7.7	Ventiler	25
7.8	Køleakkumuleringstank	26
7.9	Vandbehandling	26
7.10	Trykholdeanlæg	26
8.	LEDNINGER I JORD	27
9.	EL-TILSLUTNING OG ANLÆG	28
9.1	Forsynings- og fordelingsanlæg	28
9.1.1	Fordelingsanlæg og transformere	28
9.1.1.1	10 kV Fordelingsanlæg	28
9.1.1.2	10/0,4 kV Transformere	28
9.1.1.3	400/230 V Fordelingsanlæg	28
9.1.2	Reserveforsyning	29
9.1.3	Kølemiddeludslip	29
9.1.4	El-rum	29
9.2	Elektriske installationer	29
9.3	Komponentnummerering	29
10.	SRO-ANLÆG	30
10.1	Generelt	30
10.2	SRO konfiguration	30
10.2.1	Lokal arbejdsplads	30
10.3	Design	30
10.4	IT sikkerhed	30
10.5	Grafik	31
10.6	Instrumentering	31
10.7	Gasdetektering	31

FORKORTELSER

CE	- Conformité Européenne
CIP	- Clean-In-Place
COP	- Coefficient Of Performance
EMC	- Electromagnetic Compatibility
HFO	- Hydroflouroolefin (kølemiddel)
PSS	- Plan for Sikkerhed og Sundhed
RDS	- Reference Designation System
SRO	- Styring Regulering Overvågning
UPS	- Uninterruptible Power Supply
VVM	- Vurdering af Virkning på Miljøet

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1	- Anlægsbudget - Aarhusværket
Bilag 2	- Principdiagram - Aarhusværket
Bilag 3	- Princip for fjernvarmetilslutning - Aarhusværket
Bilag 4	- Planskitse energicentral - Aarhusværket
Bilag 5	- Udgår
Bilag 6	- Effektopgørelse - Aarhusværket
Bilag 7	- Hovedledningsdiagram for elforsyning - Aarhusværket

1. INDLEDNING

Kredsløb har i starten af 2022 etableret et fjernkøleselskab og forventer i løbet af 2024, at udrulle fjernkøling til større kunder i midtbyen og på Aarhus Ø.

Nærværende skitseprojekt beskriver forudsætninger og konceptdesign for en energicentral til produktion af køling og varme, placeret på Aarhusværkets matrikel. Fjernkøling skal produceres via varmepumper, hvor køling leveres til omkringliggende bygninger med kølebehov, mens varmen der produceres i synergi samtidig, leveres til det lokale fjernvarmenet.

Kredsløb har sideløbende med dette skitseprojekt gennemført en analyse, som viser, at det er muligt at afsætte al overskudsvarme fra produktion af fjernkølingen til fjernvarmenettet, også i en sommersituation, hvor varmebehovet er mindst og køleproduktionen størst.

Det er vigtigt, at der i projektets næste fase udføres en grundig analyse af, hvordan planlagte services på fjernvarmesystemet samt eventuelle udfald håndteres ift. indvirkning på fjernkøleproduktionen – I skitseprojektet er der taget udgangspunktet i at der ikke produceres fjernkøling, hvis der ikke samtidig er mulighed for at afsætte varmen til fjernvarmesystemet.

1.1 Formål

Formålet med dette dokument, er at konkretisere forudsætningerne og de parametre som de tekniske installationer i Kredsløbs fjernkølecentral, Aarhusværket, skal projekteres ud fra, således dette kan danne grundlag for et fremtidigt udbudsmateriale.

1.2 Ændringer i forudsætninger

Forudsætningerne i dette notat danner grundlag for projektets efterfølgende faser. Derfor kan tilføjelser eller ændringer have konsekvenser for både tid og økonomi.

1.3 Projektgrænseflader

Dette skitseprojekt omfatter Aarhusværket. Nedenfor er nævnt nogle afgrænsninger og grænseflader i projektet.

1.3.1 Myndighedsprojekt

Rambøll har ikke ansøgt om nogen myndighedsgodkendelser i forbindelse med dette projekt.

Derudover er der under afsnit 2.1 listet en række myndighedsgodkendelser, som skal foreligge i et projekt af denne type. Listen bør gennemses inden projektering, for at sikre at listen er tilstrækkelig og at der ikke er sket opdateringer af godkendelsesprocedurer, f.eks. angående kvalitet og tid for den enkelte ansøgning.

1.3.2 Eltilslutning

I projektet er det forudsat er der leveres 10 kV ind på grunden fra Konstant. Selve bestillingen af elforsyning er ikke inkluderet i dette projekt.

1.3.3 Rør i jord

Ledningsnet for fjernkøling er ikke en del af dette skitseprojekt. Kredsløb udarbejder selv den del af projektet som vedrører udlægning og dimensionering af distributionsnet til fjernkøling. Det skal understreges at ledningsprojektet derfor heller ikke er medtaget i projektøkonomien præsenteret i denne rapport.

1.3.4 Tilkobling af fjernvarme

Varmen fra varmepumpeanlægget skal leveres igennem Aarhusværket og videre ud i fjernvarmesystemet. I skitseprojektet belyses nogle mulige løsninger ift. at tilslutte til eksisterende fjernvarme-fordelingsskinne i Aarhusværket.

1.3.5 Øvrige grænseflader

Sideløbende med dette projekt udføres også projekt for geotermi. Kredsløb og projekterende rådgiver skal i projekteringsfasen tage stilling til, i hvilken grad geotermi og fjernkøling skal kombineres.

1.4 Udbudsstrategi

Ved Aarhusværket skal det både etableres bygning, akkumuleringstank, varmepumpeanlæg samt tilkobling til fjernvarmesystemet og derfor kan det overvejes at udbyde i fagentrepriser. Både for akkumuleringstank og varmepumpeanlæg er det et begrænset antal entreprenører der kan byde ind. Det er nemmere at udvælge den ideelle entreprenør i en fagentreprise og flere varmepumpeentreprenører er ikke interesseret i en totalentreprise med både bygning og akkumuleringstank.

Ydermere kan det overvejes, om nogle af nedenstående systemer eller komponenter skal være en bygherrelevance.

1.4.1 Delydelser og bygherreindkøb

Til systemer og komponenter, hvortil der stilles særlige funktionskrav til betjening eller samspil med andet eksisterende system, kan det være en mulighed at indkøbe dette som en bygherrelevance indenfor gældende regler omkring bygherreløseleverancer i EU-udbud.

Nedenfor er eksempler på komponenter, der kan udføres som bygherreindkøb:

- Pumper
- Regulerende anordninger, hvor der ønskes specifikt interface med Kredsløbs overordnede styring.
- El- og SRO-hardware, hvor der er specifikke ønsker til konfiguration og kompatibilitet.
- Andre elementer i projektet, som indeholder stort antal grænseflader eller hvor bygherren erfaringsmæssigt ser behov for særligt fokus.
- Energimålere til fjernvarmen

1.5 Projektøkonomi

I Tabel 1-1 ses anlægsbudgettet for etablering af fjernkøling I Aarhus Midt (Aarhusværket), hvor der etableres kapacitet dækkende kølebehovet som angivet i Tabel 5-1.

Budgetter omfatter alle komponenter og systemer til produktion af fjernkøling/fjernvarme med varmepumper, men er eksklusive ledningsprojekt for fjernkøledistribution.

Installeret kølekapacitet (FK)

Fase 1	3300 kW
Fase 2	3300 kW
Fase 1+2	6600 kW

Budget etape	Anlægsinvesteringer	
Fase 1	43.844.989	DKK ekskl. moms
Fase 2	14.324.000	DKK ekskl. moms
Total	58.168.989	DKK ekskl. moms

Tabel 1-1 - opsummering projektøkonomi

Den angivne installerede kølekapacitet angiver installeret produktionskapacitet på varmepumper. Differencen op til den fulde anvendte kapacitet skyldes anvendelse af kølelager, som nedbringer behov for installeret produktionskapacitet.

For et mere detaljeret indblik i anlægsbudgettet, se Bilag 1.

1.6 Projektidsplan

I den nuværende tidsplan, skal kontrakt med entreprenør(er) være indgået medio 2023. I Tabel 1-2 er der vist en oversigt over de vigtigste milepæle fra tidsplanen.

Tabel 1-2. Milepælstidsplan for Aarhusværket

Aktivitet	Start År/uge	Slut År/uge
Projekteringsfase	2022/51	2023/23
Entrepriseudbud	2023/18	2023/39
Etablering af bygning	2023/40	2024/8
Etablering af tank	2023/40	2024/13
Etablering af teknik Aarhusværket	2024/10	2024/36
Etablering af ledninger i jord	2022/33	2024/27

Etablering af ledninger i jord sker løbende i takt med at kunderne tilsluttes.

2. MYNDIGHEDSBEHANDLING MV.

Der skal udarbejdes en række myndighedsgodkendelser i forbindelse med etablering af en energicentral. I skitseprojektet er der ikke ansøgt om nogen tilladelser.

Nedenfor kortlægges de processer/områder, som er underlagt myndighedsgodkendelse, eller som på anden måde er underlagt national såvel som EU's lovgivning og normer.

2.1 Processer hvor direkte dialog eller formel myndighedsgodkendelse er påkrævet

Proces	Dokumentation/forudsætninger	Forventet behandlingstid og bemærkninger
Afstemning af projekt ift. lokalplan/kommunalplan	<ul style="list-style-type: none"> - Arkitektonisk udtryk - Beplantning - Af- og tilkørselsforhold 	Varierer.
Byggetilladelse (Varmepumpebygning)	<ul style="list-style-type: none"> - Søges ifm. detailprojektering af den nye varmepumpebygning 	4-8 uger
VVM-screening (Varmepumpebygning)	<ul style="list-style-type: none"> - Udarbejdes i forbindelse med at anlæg godkendes iht. gældende lokalplan og varmeplan mv. - VVM-screening (VVM-anmeldelse) udarbejdes for byggeriet af varmepumpebygningen og akkumuleringsstank 	4-8 uger
Varmeprojektforslag jf. varmforsyningsloven		Udarbejdes af Bygherren
Miljøgodkendelse	<ul style="list-style-type: none"> - Varmepumperne i sig selv er som regel ikke godkendelsespligtig i denne størrelse (begrænset mængde ammoniak) - Det skal afklares i forhold til Aarhusværket om varmepumper evt. kan indeholdes i den nuværende miljøgodkendelse 	Rådgiver/Bygherren

2.2 Processer som ikke kræver myndighedsgodkendelse, men hvor der er standardiserede krav og retningslinjer

Proces/emne	Projektfase	Ansvarlig
Plan for sikkerhed og sundhed (PSS)	Udføres i designfase og inden entrepriseudbud <i>eller</i> i første del af byggefase som en del af totalentreprise.	Rådgiver/Bygherren
Arbejds miljøplan (AMK-P)	I forbindelse med projektering sikres det, at alle bygge- og anlægsarbejder overholder gældende regler og retningslinjer i arbejdsmiljølovgivningen overholdes.	Rådgiver/Bygherren
Opstillingskontrol af VP-anlæg	Indledningsvis afklaring med 3. part ifm. designfase og inden entrepriseudbud. Endelig opstillingsgodkendelse foretages når anlægget er opstillet kræves godkendt før anlægget opstartes første gang.	Rådgiver/Bygherren
Eltilslutning	Afklares i designfase. Aftale laves direkte med Konstant.	Rådgiver/Bygherren

2.3 Risikovurdering

Risikovurdering for varmepumpebygningens maskinanlæg og deres sammenbygning bliver foretaget på baggrund af ISO TR 14121-2 samt ISO 12100.

Ved anvendelse af ammoniak (NH₃/R717), skal der i forbindelse med risikovurderingen foretages en zoneklassificering (ATEX).

Ved anvendelse af gruppe 1 kølemiddel (herunder ammoniak), skal risici vedr. kølemiddeludslip i varmepumperummet vurderes for bl.a. at afgøre placering af komponenter og sikkerhedsanordninger, størrelse på ventilationsanlæg, osv.

2.4 CE Mærkning

Den samlede CE-mærkning skal udføres af rådgiver, entreprenøren skal tilvejebringe og levere alt nødvendig dokumentation på entreprenørens leverancer og det samme gælder Bygherre, som skal tilvejebringe og levere den nødvendige dokumentation på bygherrerleverancer.

Rådgiver udarbejder CE-mærkning bl.a. indeholdende risikovurderinger, samlet anlægsdokumentation, verificering af væsentlige sikkerheds- og sundhedskrav og overensstemmelseserklæring, brugsanvisning samlet i et teknisk dossier.

Med CE-mærkningen skal det sikres, at den samlede central er i overensstemmelse med alle gældende krav i de relevante bestemmelser i harmoniseringslovgivningen om anbringelse af denne mærkning. Leverandøren skal anvende nyeste gældende version af direktiver og standarder.

3. BYGNING

3.1 Omfang og funktion

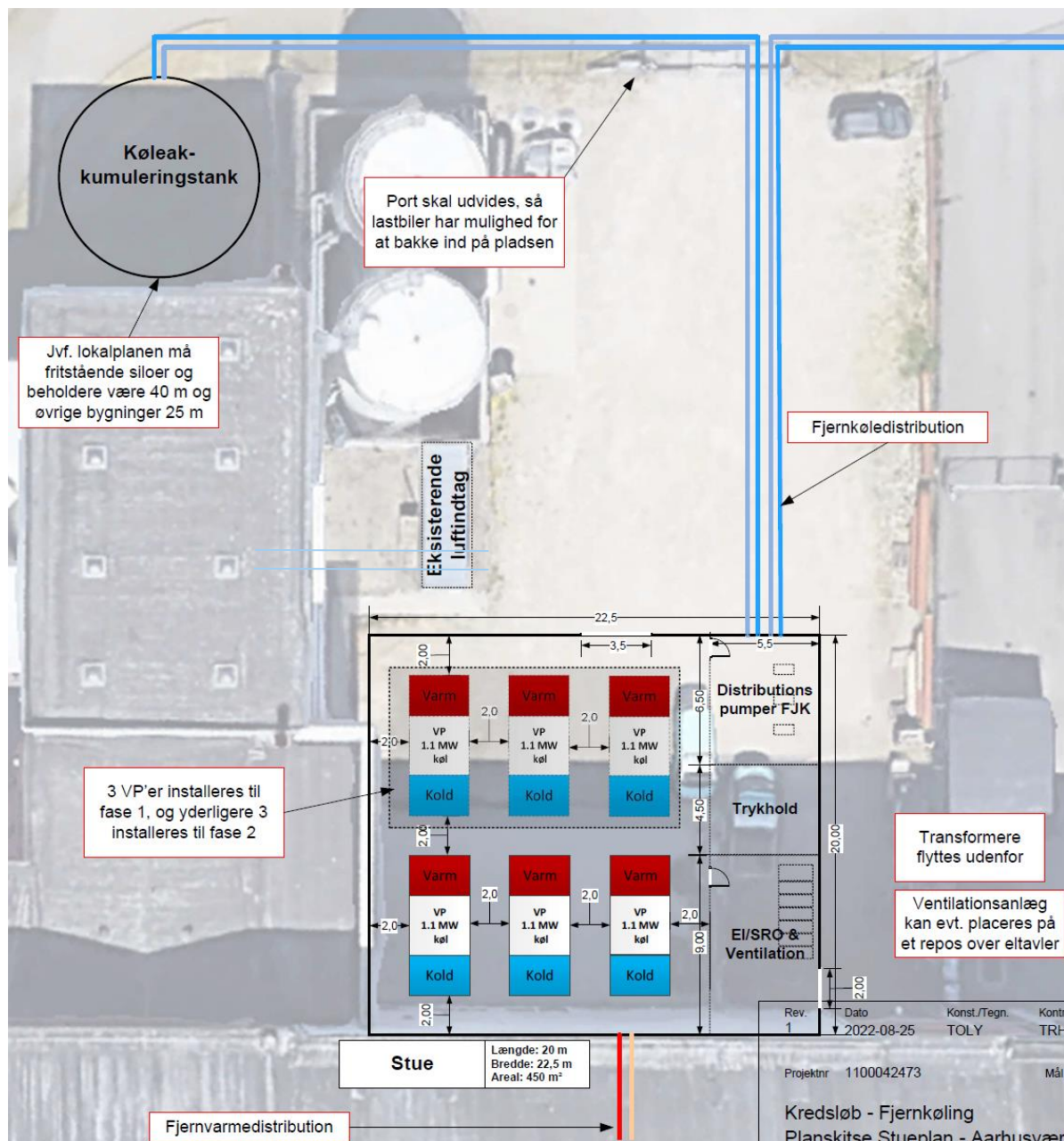
Der skal etableres en komplet isoleret bygning, hvor varmepumper, kølemaskiner, pumper, vandbehandlingsanlæg, tavler og komponenter skal monteres med tilhørende rør- og elinstallationer. Udformningen af bygningen skal ske i et tæt samarbejde med bygherre. Følgende beskrivelser er Rambølls oplæg til udformning af bygningen.

Nærværende beskrivelse er for bygning på funktionsniveau og det påhviler således projekterende rådgiver, at detailprojektere bygningen indeholdende som minimum alle de nedenfor beskrevne funktioner.

Aarhusværket er placeret på Sydhavnen i Aarhus på adressen Kalkværksvej 14. Placering af værket kan ses på situationsplan nedenfor.



Den nye bygning placeres på den eksisterende parkeringsplads for Aarhusværket, som vist på nedenstående figur. Den placeres i hjørnet af pladsen op mod eksisterende byggeri.



Figur 3-1. Situationsplan

3.2 Bygningsanlæg

3.2.1 Overordnet koncept

Rambøll har udarbejdet et oplæg til arealdisposition for den nye fjernkølecentral. Oplægget er beskrevet i korte træk nedenfor og i følgende afsnit.

Bygningen har i udgangspunktet en geometri med dimensioner 22,5 x 20 m. Det skal sikres, at den samlede bebyggelsesprocent ved opførelsen af den nye bygning ikke overstiger den i lokalplanen fastlagte værdi. Der skal desuden i design tages højde for, at der efter etablering af den nye bygning fortsat er fri passage til port ind til eksisterende maskinhal.

Såfremt den nye bygning placeres over eksisterende jordledninger eller foran ventilationsafkast fra eksisterende værk, skal disse sikres/omlægges.

Bygningens højde måler omtrent 6-7 m (min. 5 m frihøjde i varmepumperummet). Bygningens højde må iht. lokalplanen ikke overstige 25 m.

Bygningen skal udføres, så udseendet passer til de eksisterende bygninger for Aarhusværket og skaber en arkitektonisk sammenhæng mellem gamle og nye bygninger. Se nedenstående billede af eksisterende bygning.

Der skal under hele byggeperioden og efter idriftsættelse være uhindret adgang til porten ind til eksisterende værk, samt være adgang for tankvogn for påfyldning af fyringsolie i tanke. For at sikre adgang og logistik, skal der af den projekterende rådgiver udføres en udførlig byggepladsplan.



Som nævnt placeres bygningen op mod eksisterende bygninger. Den skal dog aht. vibrationer og støj isoleres fra bygningen, hvilket forudsætter, at bygningen er stabil i sig selv.

Af hensyn til støj osv. vurderes et byggeri med "tunge" betonvægge at være at foretrække.

3.2.2 Levetid

Bygningens levetid skal projekteres til 50 år.

3.2.3 Rum og funktioner

Bygningen består af et af maskin- og pumperum med 6 varmepumper samt tre rum med distributionspumper, trykhold, ventilation samt el/SRO.

Maskin- og pumperummet indeholder:

- Varmepumper
- Rørtilslutninger mellem varmepumper
- Rørtilslutninger til pumper

Rummet skal indrettes så der er plads omkring varmepumperne til vedligehold og service iht. leverandørens og arbejdstilsynets forskrifter.

Rummet skal udføres iht. standard for sikkerhed og miljø for køleanlæg og varmepumper, DS/EN 378.

De tre resterende rum indeholder:

- Distributionspumper til fjernkøling
- Trykhold til fjernkøling
- Rørtilslutninger til pumper og trykhold

- Ventilation
- El og SRO

Oplæg til indretning af bygningen ses på figur 3-1.

Bemærk at rørgennemføringerne ind til varmepumperummet kræver brandsikring idet varmepumperummet med varmepumperne (ammoniak) skal være en selvstændig brandcelle. Der vil være en øget udgift i tilfælde af mange rørgennemføringer.

3.2.4 Pladskrav omkring teknisk udstyr

Pladskrav ift. adgang samt eventuelle afstandskrav ift. service o.l. af maskiner og udstyr skal indtænkes i indretningen af rum og bygning generelt.

3.2.5 Kravspecifikationer til brandsikring

Følgende minimumskrav skal opfyldes:

- Certificeret brandingeniør udarbejder brandstrategirapport
- Bygningen skal placeres i godkendt brandklasse
- Der skal være brandsektioner omkring varmepumperum og tavlerum
- Der skal være brandsektioner branddøre REI60 i stål mellem alle brandsektioner
- De øvrige rum kan være brandceller
- De bærende konstruktioner skal være R60
- Der skal være røgudluftning i rum der er højere en 6 m
- Røgudluftningen kan udføres med ovenlys og skal udgøre minimum 0,5% af rummets etageareal. Der henvises til gældende brandregler for industribygninger

3.2.6 Omgivende miljø

Der skal i projekteringsfasen udarbejdes en støj vurdering/beregning for den fremtidige samlede installation inkl. bygning med de nye varmepumper. Vurderingen skal både omfatte den interne støjbelastning og støj påvirkningen af de omkring liggende bygninger.

3.2.7 Rørophæng

Rørophæng dimensioneres af rådgiver i projekteringsfasen og det sikres, at der kan integreres løfteanordninger i bygningens bjælker, til løft af de tungeste komponenter på varmepumper og øvrige hovedkomponenter.

3.2.8 Arbejdsmiljø

Alle krav til arbejdsmiljø skal overholdes. Krav sikres af AMK-P som udføres af rådgiver.

Såfremt arbejde med sundhedsfarlige stoffer ikke kan undgås, skal det udføres af personer med relevant uddannelse.

Andre beskæftigede end de, der udfører arbejdet, må ikke opholde sig så nær arbejdsstedet, at de udsætter sig for sundhedsfarlig påvirkning.

Arbejdsområdet skal afspærres for uvedkommende i nødvendigt omfang.

Der skal opsættes advarselsskilte i nødvendigt omfang.

Forringet luftkvalitet i lukkede rum, som følge af emission fra arbejdet, skal søges begrænset ved ventilation og/eller regulering af temperatur og luftfugtighed.

3.2.9 Adgangskrav

Der skal etableres adgang til den ny bygning fra den eksisterende bygning. Terrænniveau i den nye bygning skal være den samme som for eksisterende værk.

Der skal desuden etableres adgang udefra i form af døre og evt. porte (se evt. oplæg til rumdisponering ovenfor)

Der skal udarbejdes en flugtvejsplan for bygningen. Flugtvejsplanen anviser flugtveje, nøddugange, placering af brandmateriel og andet sikkerhedsudstyr som er nødvendigt for personsikkerheden i bygningen i tilfælde af, at der indtræffer en ulykke. Ligeledes udarbejdes brandstrategi som led i godkendelse af myndighedsandrag for byggetilladelse, denne udføres af Bygningsentreprenøren.

Der skal i bygningens layout disponeres med flere flugtveje. Mulige flugtveje og nøddøre til det fri skal ses i forhold til det samlede bygningsareal og risiko for at blive indespærret ved en evt. ulykke. (Arbejdstilsynets bekendtgørelse AT. B.4.4 om særlige krav ved opstilling, drift af vedligehold af køleanlæg og varmepumper).

Placering og valg af døre skal vælges og placeres med fokus på sikkerhed og skal som minimum opfylde gældende normer, standarder og regulativer. Særligt skal der tages højde for krav og vejledende anvisning angivet i DS/EN 378-1 – 4.

3.3 Konstruktioner

Bygningen opføres efter bygningsreglementet og øvrige gældende regler. Konstruktionen skal udføres som:

- Fundament og terrændæk i armeret beton.
- Bærende konstruktion i betonelementer.
- Facade med isolering og beklædning.
- Tagkonstruktion med isolering og tagpap.

Bygningen isoleres efter gældende krav, så den kan holdes frostfri.

Fundamenter udføres generelt i stålarmet beton. Laster og dimensioner for dimensionering oplyses af leverandører. Statisk redegørelse for dimensionering af fundamenter forelægges byggeledelsen inden udførelse.

Overslag på pæleantal og -længde er foretaget på baggrund af tidligere boreprøver foretaget af Rambøll tæt på nærværende lokation, se desuden afsnit 3.5. Der skal i den endelige projektering foretages boreprøver og udarbejdes en geoteknisk rapport på baggrund af dem.

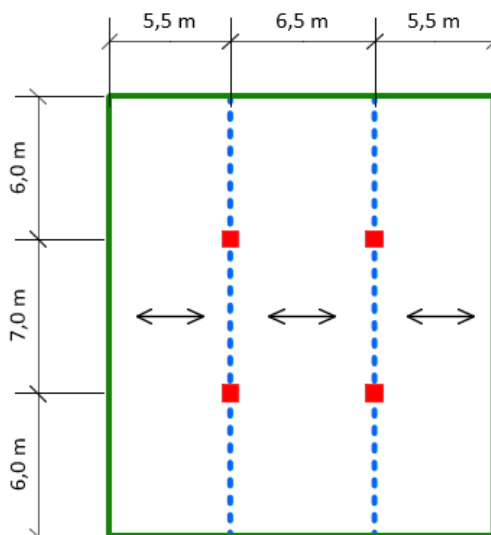
Terrændækket udstøbes ovenpå kappilarbrydende bundsikringsfyld og en radonspærre. Der skal tages højde for fald og gulvafløb, samt placering af dilatationsfuger.

Efter færdiggørelse af armeringsarbejdet og før støbning skal monteres potentialudligning på armeringen. Se nedenfor under jording / potentialudligning.

3.3.1 Statisk virkemåde

Bygningens længde x bredde er 20 x 22,5 m i to etage med en indvendig højde på 8 m (ekskl. etageadskillelse).

Etageadskillelsen udgøres af huldæk, der spænder ca. 6 m mellem facadevægge og KB-bjælker placeret i to linjer på langs af bygningen, se desuden skitse med oplæg til layout.



Lodret last

Tagelementer ligger af på et bjælkelag, der afleverer last i indvendige søjler og facadevægge. Lodret last fra indvendige dæk føres ligeledes direkte til vægge og søjler via huldæk. Derfra føres lasterne videre ned i stribe- og punktfundamenterne under vægge hhv. søjler, som bæres af pæle.

Vandret last

Bygningen stabiliseres på langs af langsgående betonvægge i facader.

Bygningen stabiliseres på tværs af tværgående betonvægge i facader, samt eventuelle indre vægge, såfremt dette anses for værende nødvendigt.

Dækkene fører ved skivevirkning kræfterne til de stabiliserende vægge, hvor væggene - ligeledes ved skivevirkning - fører de vandrette laster til fundamentene.

Huldæk forsynes evt. med overbeton dels for at reducere støj fra maskiner til omgivelser og dels for at opnå en god skivevirkning, der også giver mulighed for at ophænge installationer i under-side dæk/loft.

Belastninger

Belastninger fastlægges medmindre andet er angivet i overensstemmelse med DS/EN 1990 og DS/EN 1991, DS/EN 1990 DK NA: Nationalt Annex til projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner.

Belastninger fastlægges generelt som kategori E: Erhverv og lagerarealer med en nyttelast på 7,5 kN/m².

Maskin- og pumperum skal desuden dimensioneres for eventuelle større belastninger fra maskiner iht. oplysning fra rådgiver for maskinelle leverancer.

Ophæng af rør i loft defineres iht. oplysning fra rådgiver for maskinelle leverancer.

Andre belastninger på gulve afklares med bygherre - herunder evt. behov for kørsel med gaffeltruck.

3.3.2 Bygningsdele

Pæle

Pæle rammes til bæredygtig jord iht. geoteknisk rapport, som udarbejdes ifm. den endelige projektering.

Der skal gøres opmærksom på, at der befinder sig en eksisterende fundamentplade nogle meter under terræn. Det skal i den endelige projektering vurderes, hvorvidt denne plade kan indgå i funderingen af bygningen, eller om den skal brydes op eller perforeres for gennemboring af pæle.

Fundamenter

Stribe- og punktfundamenter under vægge og søjler bæres af pæle og skal som minimum have en højde svarende til frostfri dybde. Fundamenter dimensioneres til at opnå den fornødne bæreevne i forhold til de angivne laster. Sokler isoleres/beklædes efter behov.

Terrændæk

Terrændæk udføres som in-situ støbt beton på bæredygtig jord i henhold til Geoteknisk Rapport.

Det skal i den endelige projektering vurderes, om dækket kan funderes direkte, eller om det skal bæres af fundamentsbjælker, der understøttes af pæle. Terrændæk dimensioneres til at kunne opnå den fornødne bæreevne i forhold til de angivne laste fra tekniske anlæg.

Det overvejes om plinter for maskinel skal holdes fri af øvrigt terrændæk ved fuge for at reducere vibrationer i at forplante sig gennem terrændækket eller om terrændækket støbes samlet men friholdes fra servicebygning for at reducere transmission af støj og vibrationer.

Terrændæk udføres med afretningslag med fald mod gulvafløb, alternativt lokalt fald omkring gulvafløb.

Under terrændæk udføres kapillarbrydende lag af vaskede nøddesten.

Ydervægge

Bærende ydervægge udføres som præfabrikerede betonelementer med understøbning. Indvendig og udvendig overflade skal afklares med bygherre i den endelige projektering. Ligeledes om ydervæggene skal udføres som præfabrikerede sandwichelementer (afhængigt af valg af facade) for at facilitere en lettere montageproces.

Indervægge

Indervægge mellem maskin-/pumperum og teknikrum til distributionspumper osv. udføres som tunge præfabrikerede betonelementer.

Det samme gælder øvrige bærende og/eller brandadskillende vægge omkring trappekerner.

Tagkonstruktion

Tagkonstruktion består af perforerede stålplader (fx trapez), trædefast stenuldsisolering, (1:40 faldopbygning), samt 2 lag tagpap. Konstruktionen bæres af et bjælkelag udført i stål.

Facader

Facaderne skal udføres af materialer, der kræver mindst mulig vedligeholdelse. Facader isoleres med minimum 150 mm mineraluld og derudover henviser vi til krav i gældende bygningsreglement. Bygningsentreprenøren skal sikre at facader skal overholde gældende krav til brand og støj til nærmeste naboer.

Facadeprøver skal med henblik på overflade og farver forelægges bygherren til godkendelse. Konstruktionsopbygning i uorganiske materialer ventileret efter gældende krav. Konstruktionen skal ud over optagelse af laster, også dimensioneres for tilstrækkelig støjafskærmning af støjen fra maskinhallen.

Belægning

Uden for og omkring bygningen etableres evt. en belægning af fliser.

3.3.3 Intern støj

For at have et forsvarligt arbejdsmiljø begrænses støjniveauet i varmepumperummet ud fra AT-vejledning D.6.1-5.

3.4 Støj

Aktiviteten på den nye kølecentral medfører ekstern støj, hvorfor der bør opbygges en digital støjberegningsmodel til eftervisning af at projektet er i overensstemmelse med gældende myndighedsbestemmelser. Desuden skal der udarbejdes en støjrapport.

De vejledende grænseværdier for dag-, aften- og natperiode er henholdsvis 45 dB(A), 40 dB(A) og 35 dB(A), jævnfør nedenstående Tabel 3-1. Da omkringliggende bygninger ligger meget tæt op ad skel tages der, i disse beregninger, udgangspunkt i at overholde grænseværdierne langs skelgrænsen.

Tabel 3-1 - Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder. Om natten er der også vejledende grænseværdier for støjens maksimalværdi ved boliger (i parentes). Tabellen indeholder kun de vejledende grænseværdier for områdetyper relevante for denne undersøgelse

Områdetype	Dagperioden Hverdage kl. 7 – 18 Lørdage kl. 7 – 14	Aftenperioden Hverdage kl. 18 – 22 Lørdage kl. 14 – 22 Søndage kl. 7 – 22	Natperioden Alle dage kl. 22 – 07
Erhvervs- og industriområder.	70 dB	70 dB	70 dB
Erhvervs- og industriområder med forbud mod generende virksomheder.	60 dB	60 dB	60 dB
Blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, centerområder (bykerne).	55 dB	45 dB	40 dB (maks. 55 dB)
Boligområder for åben og lav boligbebyggelse.	45 dB	40 dB	35 dB (maks. 50 dB)
Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder.	40 dB	35 dB	35 dB (maks. 50 dB)

3.5 Jordbundsforhold

Der foreligger på nuværende tidspunkt ikke nogen konkrete oplysninger herom for den specifikke lokation. Det anbefales, at der udføres geotekniske borer og en geoteknisk rapport med angivelse af jordens styrkeparametre samt grundvandsspejlets kote for at kunne bestemme endeligt fundamentsprincip og designe fundamenter efterfølgende.

Indtil ovennævnte er foretaget, forudsættes det, at der skal pælefunderes baseret på tidligere boreprøver i omkringliggende område.

3.6 Ledninger i jord

Der henvises til afsnit 8.

3.7 Kloak

Der skal udarbejdes et særskilt kloakprojekt for bygningen, herunder evt. med hensyntagen til etableringen af en ammoniaksikring (dette såfremt ammoniak vælges som kølemiddel).

Al processpildevand kobles til offentligt kloaksystem.

Herudover skal entreprenøren indhente oplysninger hos Ledningsejerregisteret, LER på den tilhørende hjemmeside: ler.dk.

Enhver gene/udgift der er i forbindelse med at udføre arbejdet og samtidig tage hensyn til kendte fremmedledninger og -kabler, er bygherren uvedkommende. Arbejdet skal udføres i overensstemmelse med de pågældende ledningsejeres anvisninger. Undtaget herfra er alene opgravninger for akutte ledningsbrud, hvor øjeblikkelig indgriben er nødvendig.

Entreprenøren skal indregne udgifter til gener ved passage eller afbrydning af eksisterende lednings- og kabelanlæg i de afgivne enhedspriser i det omfang, de er angivet i udbudsmaterialet. Eventuelle skader på fremmedledninger påhviler entreprenøren.

Drænanlæg, som ikke er kendt, og som træffes ved opgravningen, skal indmåles. Den tilsynsførende afgør om ledningerne skal reableres/omlægges/afproppes eller skal tilsluttes regnvandsledningen.

Kabelflytning må ikke foretages i frostvejr.

Orientering om nøjagtig ledningsplacering skal ske ved håndgravning forud for arbejdets påbegyndelse.

Forinden arbejdet påbegyndes skal kritiske punkter ved tilslutninger m.m. i forløbet af det eksisterende regnvandssystem verificeres ved åbning af dæksler, nivellement og i nødvendigt omfang ved frigravning.

Såfremt ledningsejerne ikke selv vil foretage eventuelle nødvendige ændringer, skal entreprenøren udføre disse efter tilsynets eller ledningsejerens anvisning, mod godtgørelse efter de i udbudsmaterialet angivne regler for ekstraarbejder.

Varmepumpeleverandøren skal godkende placeringen af alle gulvafløb og gennemføringer for kloakrør og øvrige ledninger inden disse udføres.

3.8 **VVS**

3.8.1 Vand

Vand leveres fra eksisterende forsyning (stik) i Aarhusværket.

3.8.2 Varme

Der etableres ikke komfortvarmeanlæg, da der ikke er faste arbejdspladser, men bygningen skal holdes frostfri.

3.8.3 Ventilation

Ventilation i henhold til afsnit 7.5.

3.9 **El-arbejder**

Elforsyning og -tilslutning er beskrevet i afsnit 9.

3.10 **Byggepladsen og situationsplan**

Arbejdspladsen er beliggende på Aarhusværkets byggegrund:

Kalkværksvej 14, 8000 Aarhus C

- Det påhviler de bydende selv at besigtige forholdene, som de ser ud på tilbudsdagen.
- Entreprenørerne skal medbringe velfærdsforanstaltninger for eget mandskab. Byggeledelsen anviser hvilke arealer der kan anvendes til velfærdsforanstaltninger.

- Efter endt arbejde på byggepladsen skal alt reetableres til samme stand som inden projektets opstart.
- Entreprenørerne har ansvar for vejrligsforanstaltning på byggepladsen.
- Entreprenørerne indretter, leverer, opstiller, vedligeholder og fjerner alle nødvendige foranstaltninger for drift af skurby og byggeplads.
- Entreprenørernes faciliteter for lager, kontor og øvrige skurvogne/containere skal etableres i området iht. byggepladstegning.

3.10.1 Forsyning til byggepladsen

Entreprenørerne skal koble byggepladsen til kloak, vand. Afløb skal føres til offentlig kloak. Det er entreprenøren der indhenter alle nødvendige tilladelser hertil.

Entreprenørerne skal selv etablere byggestrøm med separat måler fra offentligt net.

3.10.2 Skiltning

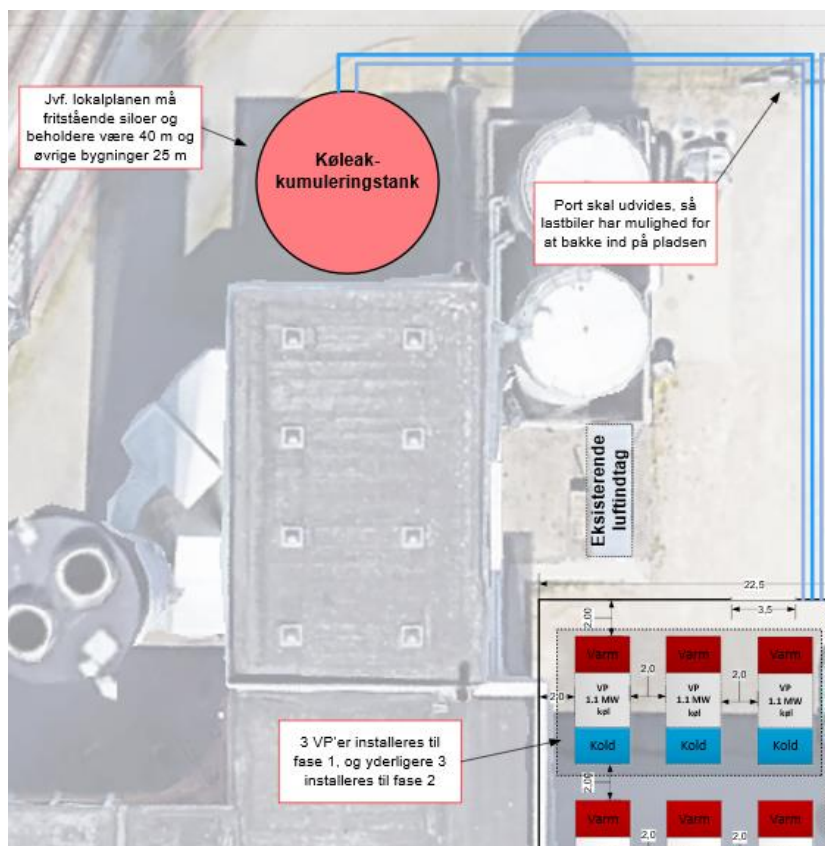
Entreprenørerne leverer og opsætter skilte i fælles færdsels- og arbejdsområder ved byggeriets start, vedligeholder dem og fjerner dem ved byggeriets afslutning efter aftale med byggeledelsen.

4. LAGERTANK/KØLE AKKUMULERINGSTANK

4.1 Omfang og placering

Den nye køleakkumuleringstank placeres på "frimærket" i hjørnet mellem den eksisterende maskinsal og de to olietanke som vist på nedenstående figur.

Eksisterende port i kedelbygningens nordøstlige ende skal flyttes.



4.2 Tankanlæg

4.2.1 Overordnet koncept

Køleakkumuleringstanken skal dimensioneres med størst muligt tankvolumen med hensyntagen til praktiske begrænsninger (på skitse er yderdiameter på tank 9 m). Lokalplanen foreskriver en maksimal højde på 40 m for fritstående siloer og beholder. Der skal i projekteringsfasen udføres en analyse af muligheden for at optimere tankens størrelse/kapacitet ift. det forventede produktionsmønster/køleforbrug.

Afhængigt af funderingsforholdene skal det overvejes, hvordan tanken funderes. Nærliggende eksisterende olietanke er placeret i fundamentgruber ca. 4 m under terræn. De er placeret på en eksisterende fundamentplade. Den nye køleakkumuleringstank kan, såfremt eksisterende konstruktioners geometri tillader det, tilsvarende placeres på fundamentpladen. Alternativt udføres funderingen ved rammede pæle eller ved et nedboret punktfundament i en fundamentgrube. Der kan være en vis risiko ved ramningen af pæle, da det kan skabe uønskede rystelser i nærliggende bygninger, f.eks. tanke, skorsten, kedelbygning, letbane. I så fald bør pælene bores, selvom dette har en højere omkostning.

4.2.2 Levetid

Tankens levetid skal være 30+ år, hvilket betyder, at fundamentene dertil skal have minimum samme levetid. Fundamentets levetid fastsættes til 50 år.

4.2.3 Pladskrav omkring tank

Der skal sikres tilstrækkelig afstand fra tank til eksisterende bygninger/tanke, da der haves krav til mindsteafstande ifm. etableringen af tanken, som svejdes på stedet. Optimering af tankvolumen skal udføres i projektering, så det sikres at tank bliver størst mulig, mens det sikres at etableringsomkostninger holdes neden. Da tanken er placeret i et hjørne med en eksisterende bygning mod syd og olietanke mod øst, skal det sikres, at der er tilstrækkelig plads på "frimærket", så minimumsafstande kan overholdes og flugtveje opretholdes/genetableres.

Endelig placering ift. eksisterende konstruktioner skal afklares i den endelige projektering.

4.3 **Konstruktioner**

De eneste konstruktioner udover tanken selv, som designes af tankleverandør, er fundamentet. Afhængigt af ønske fra bygherre, samt funderingsforhold som beskrevet tidligere, skal der evt. etableres en fundamentgrube svarende til den for olietankene.

Løsningen med fundamentgruben har visse risici i form af usikkerheden ved den eksisterende bygning. Det skal undersøges, om udgravningen til gruben kan have en påvirkning på stabiliteten og funderingen af eksisterende bygning, og i så fald skal denne påvirkning minimeres eller elimineres ved anvendelse af eksempelvis spunsvægge og/eller andet.

4.4 **Jordbundsforhold**

Ved pæleramning til fundering af tanken, skal der tages højde for eventuelle vibrationer i nærliggende tanke. Desuden skal der tages forbehold for spunsvæggen i grundens periferi, som virker stabiliserende for Letbanen. Ved mangel på forbehold kan der ske utilsigtede belastninger på konstruktionen, idet den kommer til at agere midlertidigt stabiliserende konstruktion for Letbanen.

Der henvises desuden til afsnit 3.5.

4.5 **Kloak**

Der henvises til afsnit 3.7.

4.6 **VVS**

Der henvises til afsnit 3.8.

4.7 **El-arbejder**

Der henvises til afsnit 9.

4.8 **Byggepladsen og situationsplan**

Der henvises til afsnit 3.10.

5. DIMENSIONERENDE KØLEEFFEKT

Fjernkøleanlægget dimensioneres efter at være i stand til at producere 10,3 MW køling til fjernkølenettet. I dette afsnit er de dimensionerende parametre beskrevet. For skitseprojektet er der taget udgangspunkt i nedenstående kundegrundlag, se nærmere omkring køleproduktion og behov i Afsnit 6.3.

Tabel 5-1. Kølegrundlag for Aarhusværket

Virksomhed	Kølekapacitet [MW]	Køleforbrug [MWh]	Fase
Mindet 6	2,30	1840	1
Europaplads 6-8	0,68	550	1
Filmbyen	0,34	270	1
Dokk1	1,95	1550	1
Bruuns Galleri	3,2	3840	2
Wakeup Aarhus	0,76	740	2
Hotel Atlantic	0,64	625	2
VIA University College	0,4	340	2

5.1 Temperatur og produktionsfordeling

Tabel 5-2. Dimensionerende køleeffekt og produktion

Parameter	Enhed	Værdi
Køleeffekt	kW	10.300
Produktion	MWh	10.100
Fuldlasttimer køling	timer	980

5.2 Temperatur for leveret fjernvarme

Varmen som produceres via varmepumper i varmepumpebygningen skal afsættes i det nærliggende fjernvarmenet.

Temperaturer fra varmepumpen i Aarhusværket skal dimensioneres til en fremløbstemperatur på op til 75 °C.

5.3 Redundans på varmepumper

Der installeres ikke redundante varmepumper, men der etableres mere end én varmepumpeenhed, således der kan produceres køling selvom en varmepumpeenhed er ude af drift.

Service skal planlægges udenfor kølesæsonen.

5.4 Udvidelsesmuligheder

Det kan overvejes om bygningen skal konstrueres således at der er mulighed for at udvide med en førstesal i fremtiden.

6. FJERNKØLEANLÆG

I dette afsnit beskrives forudsætningerne for fjernkøleanlægget ved Aarhusværket.

Tabel 6-1 Designparametre for varmepumperne

Design-effekt for fjernkøleanlægget	
Dimensionerende køleeffekt for samlet anlæg:	10,3 MW
Samtidighed	1,1 MW (samtidighedsfaktor = 0,89)
Køleakkumuleringstank (eks. 1.140m ³)	2,6 MW
Køleeffekt varmepumper	6,6 MW
Antal varmepumper	Ca. 6 varmepumper, afhængig af producent og temperaturer
Designtemperatur på fjernkøling*	
Koldeste måneder	12 °C
Varmeste måneder	8 °C
Designtemperatur på fjernvarme	
Fremløb	75 °C
Returløb	45°C
Delta T	30 K
Kølemiddel	
Primær	Ammoniak
Sekundær	Fjernvarmevand

* Det er vigtigt at der i projektet dimensioneres for højest mulig fremløbstemperatur til fjernkølenettet. Der bør ikke leveres lavere temperatur end hvad der kan aftales med den enkelte kunde.

Fjernvarmens returtemperatur hos Kredsløb varierer, afhængig af årstiden og behov. Der skal i design af varmepumperne tages hensyn til, at anlægget skal kunne køre ved en returtemperatur på 40-50°C.

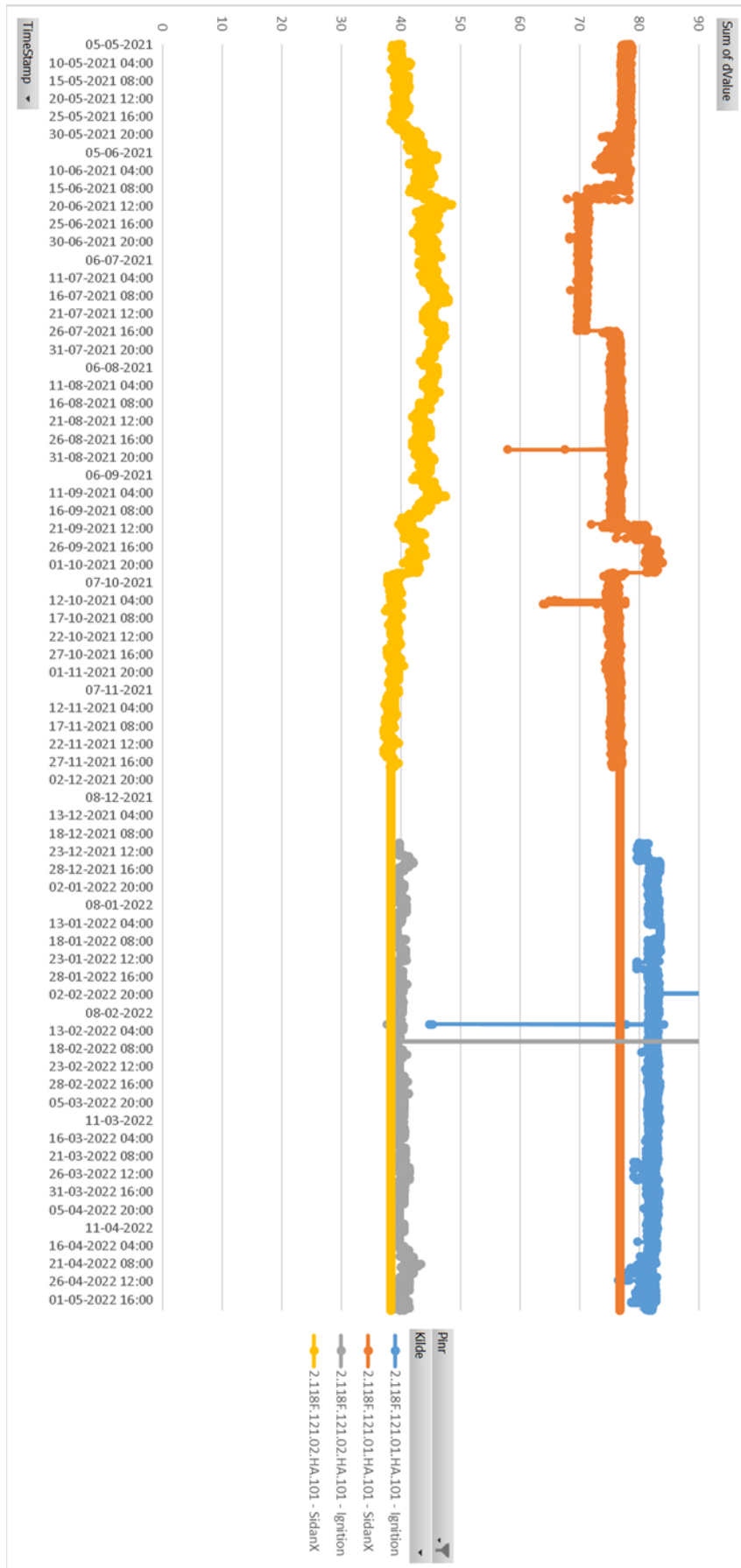
6.1 Anlægstype

Den eksakte sammensætning af varmepumper og den interne kobling imellem, afhænger af hvilket koncept og dermed konfiguration som vælges. Det bør være op til leverandørerne at konfigurere et setup som sikrer den bedst mulige totaløkonomi for Kredsløb.

6.1.1 Kølemiddel

Kredsløb har et krav omkring naturlige kølemidler. For større varmepumper er det primært ammoniak og CO₂ der benyttes grundet kapacitet og en bedre virkningsgrad. CO₂ er effektivt til at opnå høje temperaturer, men er samtidig følsom overfor en lav returtemperatur.

I Figur 6-1 ses fremløb- og returtemperaturer fra Aarhusværket.



Figur 6-1. Temperatureksempel for Aarhusværket (118)

Fremløbstemperaturer ligger generelt imellem 75-80°C. De er lidt højere fra Aarhusværket end Maskinrummet.

Returtemperaturerne er omkring 40°C i vinterhalvåret og op imod 50°C om sommeren for Aarhusværket og Maskinrummet.

CO₂ varmepumper opererer transkritisk for at opnå de ønskede fremløbstemperaturer. Det betyder, at det er meget afgørende at returtemperaturen er lav fra fjernvarmen for at opnå en god afkøling og dermed også en større varmekapacitet og højere COP. En tommelfingerregel fra leverandørerne er, at CO₂ varmepumper er økonomisk attraktive sammenlignet med ammoniak når returtemperaturen er højere end 40°C.

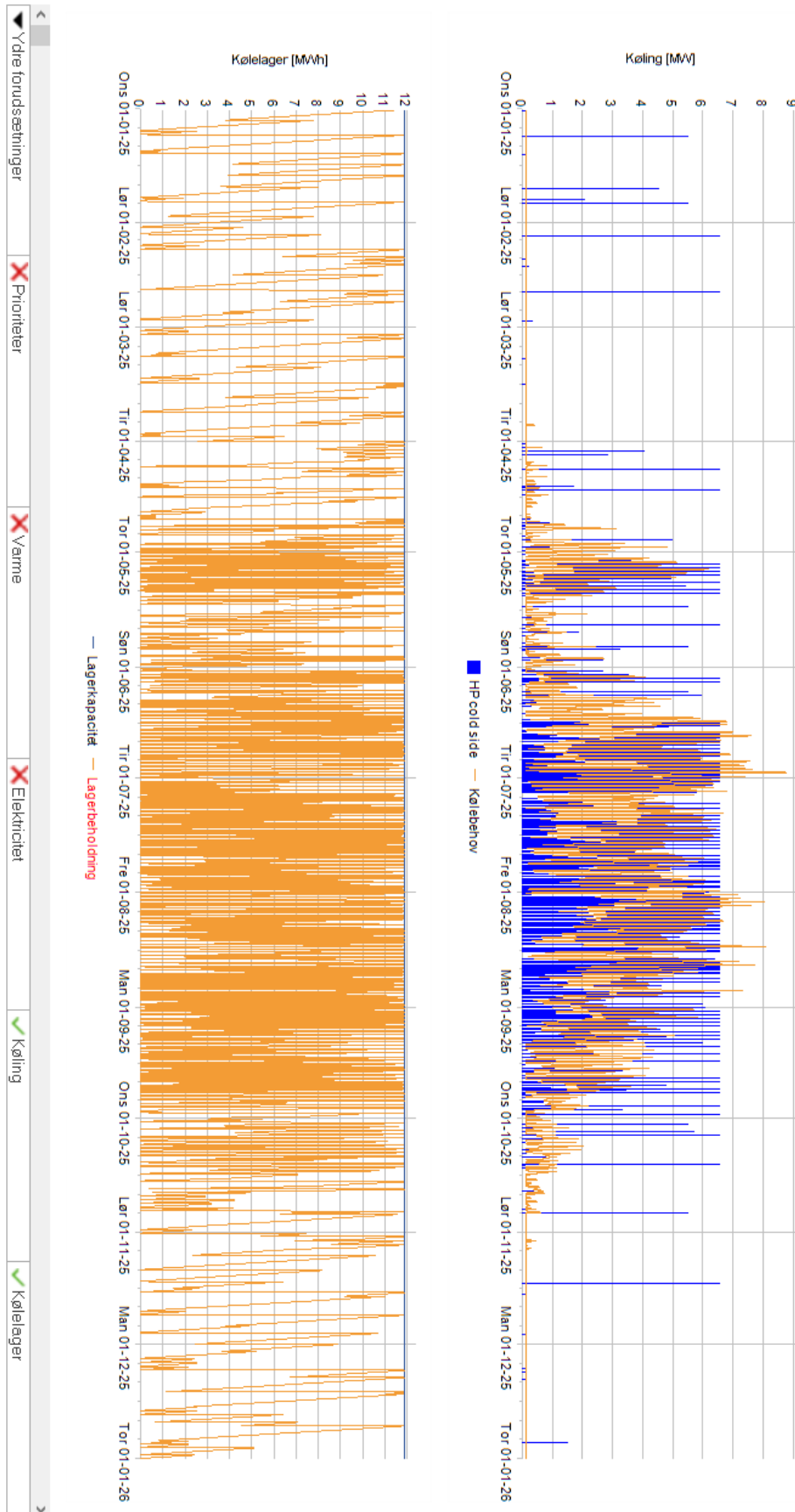
Da returtemperaturen er højere end 40°C i store dele af året, og specielt i sommerhalvåret, hvor produktionen fra fjernkøling er størst, vurderes det, at varmepumper med CO₂ som kølemiddel ikke er det optimale valg, da COP vil være for lav sammenlignet med ammoniak.

6.2 Intern kobling af varmepumpesæt

Der tages udgangspunkt i at det er varmepumper på ammoniak grundet de relativt høje returtemperaturer. For at ammoniakvarmepumpen skal kunne levere ca. 75°C til fjernvarmen, skal det være en varmepumpe i to trin på ammoniakside og højtrykssiden skal være en kompressor dimensioneret til 50 bar. På vandsiden kan varmepumper kobles i serie eller parallelt. Såfremt de kobles i serie, opnås højere COP, men til gengæld begrænses den minimale delbelastning. Da der i systemet er inkluderet en akkumuleringstank, vurderes det at varmepumper godt kan kobles i serie.

6.3 Produktion og kølebehov

Der er foretaget EnergyPRO beregninger for Aarhusværket for at vurdere størrelsen af produktionsanlæg og for at sikre at kølebehovet er dækket i alle timer. Nedenfor ses produktion af køling, kølebehov og hvorledes akkumuleringstanken benyttes til at dække kølebehovet. Det har ikke været muligt at modtage kølebehov på timebasis for de enkelte virksomheder og derfor er kølebehovet estimeret ud fra kølegraddagsprincip. I alle timer er det forudsat at den resulterende varmeproduktion fra varmepumperne leveres til fjernvarmenettet.



Figur 6-2. Forudsat kølebehov og produktion

7. MEKANIK

Når der installeres varmepumper, medfører der en række mekaniske arbejder. Disse er beskrevet i dette afsnit. De mekaniske installationer indeholder rør, pumper, afspærringsventiler, luftudskillere, trykhold, mm. samt ventilation, vand og rumopvarmning. Der henvises til Bilag 1 og 2 – 'Aarhusværket-Skitse af VP_FJV tilslutning' og 'Principdiagram Aarhusværket' for overblik over komponenter og grænseflader.

7.1 Hovedforudsætninger – Mekanik

Tabel 7-1 Designparametre for mekanik – de tilhørende tekniske installationer

Designtryk	
Fjernvarme internt på anlægget	10 bar (TN 10), 110 °C
Fjernvarme distribution/ledningsnet	10 bar (TN 10), 110 °C
Fjernkøl internt på anlægget	10 bar (TN 10)
Fjernkøl distribution/ledningsnet	10 bar (TN 10)
Pumper	
Fjernkøl distributionspumper	3 pumper á 50 %
Fjernvarmepumper, hvis der tilkobles vekslers118S	2 pumper á 100 %
Fjernvarmepumper, hvis der tilkobles vekslers 118	Eksisterende pumper genbruges
Rør og komponenter	
Fordamper-kredsløb (fjernkøl)	Rør frem og retur til akkumuleringstanken. Distributionsledninger afgrænses ved grænseflade i sokkel.
Kondensator-kredsløb (fjernvarme)	Rør frem og retur til tilslutningspunktet i Aarhusværket.
Ventilation	
Almindelig bygningsventilation og nødventilation	Installeres i varmepumpebygningen

7.2 Rør og komponenter

I varmepumpebygningen skal der installeres rør til frem og retur for både fordamperkreds og kondensatorkreds, hvor fordamperkreds kobles på fjernkølesystemet og kondensatorkreds kobles på fjernvarmesystemet.

I skitseprojektet er der taget udgangspunkt i et køleeffektbehov på ca. 10 MW, som beskrevet i Afsnit 5. Rørsystemet skal derfor dimensioneres til denne kapacitet. Inden projekteringsfasen opstartes skal den dimensionerende køleeffekt revurderes på baggrund af markedsdialog og kundetilslutning og den endelige køleeffekt fastlægges herudfra.

7.2.1 Interne rør i varmepumpebygningen

Internt i varmepumpebygningen udlægges der rør til frem og retur for både fordamperkredsløbet og kondensatorkredsløbet.

- Kølekredsens fremside føres mod fjernkøle-distributionspumperne samt mod kølebuffer-tanken.
- Varmekredsen føres gennem væggen mod selve Aarhusværket.

7.2.2 Rør ind og ud af varmepumpebygningen

- For kølekredsen løber fire rør igennem varmepumpebygningens nordvendte væg og ud i jorden. Et frem- og et returrør til køleakkumuleringstanken, og et frem- og et returrør til fjernkøling af Aarhus C.

- Varmekredsen føres direkte ud af bygningens sydlige væg og ind i det eksisterende Aarhusværk. Herfra er der to løsninger. Hvilken løsning som skal anvendes afklares senest i projekteringsfasen:
 - Løsning 1: Overskudsvarmen fra kølingen tilkobles afgangen fra veksler 118s, det medfører, se bilag 3:
 - Overskudsvarmen fra køling, leverer 12 MW varme.
 - Eksisterende veksler 118s har en kapacitet på 3,8 MW.
 - 118s kan udbygges til to vekslere på 11,6 MW i alt 23,2 MW.
 - Distributionspumpernes nøjagtige kapacitet er ikke kendt, men de er ikke tilstrækkelige til at kunne levere 12 MW, dvs. de skal udskiftes.
 - Ved for lav fremløbstemperatur fra varmepumperne spædes der op fra veksler 118s, umiddelbart en simpel temperatur regulering.
 - Ved nedlukning af varmepumperne forsynes der fra den udbyggede 118S i stedet.
 - Løsning 1, Ombygninger:
 - Veksler 118S nr. 1, skal som minimum udvides til fuld kapacitet 11,6 MW
 - Distributionspumper skal udskiftes.
 - De 12 MW varme leveres ind på midtbyskinnen, og skal fordeles ud i distributionsnettet derfra.
 - Løsning 2, Forsyningen fra overskudsvarmen fra varmepumperne leveres ind på afgangssiden af veksler 118, se bilag 3.
 - Overskudsvarmen fra køleproduktionen, leverer 12 MW varme.
 - Eksisterende veksler 118 består af tre vekslere med hver en kapacitet på 19,6 MW, dvs. de kan sagtens matche forsyningen fra varmepumperne.
 - Ved for lav fremløbstemperatur fra varmepumperne spædes der op fra veksler 118, umiddelbart en simpel temperatur regulering.
 - Ved nedlukning af varmepumperne forsynes der fra den 118 i stedet.
 - Ombygninger løsning 2:
 - Ingen
 - Evt. mere besværlig rørføring end de øvrige løsninger
 - Varmen de 12 MW leveres ind på midtbyskinnen, og skal fordeles ud i distributionsnettet derfra.
 - Fjernvarmerør fra varmepumperne til Aarhusværket skal kunne varmholdes, så koldpropper i forbindelse med eks. opstart varmepumper undgås.

7.3 Pumper

Det anbefales at alle nye pumper er frekvensstyret med kinetisk backup, samt at de udlægges med redundans, f.eks. 3x50% (evt. 3 x 67%) eller 2x100%. Pumper skal placeres på fundamenter. Endelig dimensionering af pumper udføres i projekteringsfasen.

7.3.1 Distributionspumper til fjernvarmenet

Løsning 1 - Overskudsvarmen fra køleproduktionen tilkobles afgangen fra veksler 118s, hvilket medfører (se bilag 3):

- Distributionspumpernes nøjagtige kapacitet er ikke kendt, men de er ikke tilstrækkelige til at kunne veksle de nødvendige 12 MW, dvs. de skal udskiftes.
 - Det ekstra amperebehov til de opdimensionerede distributionspumper er ikke indregnet i ampere behovet til den nye bygning, da det forudsættes de kan forsynes fra den eksisterende elinstallation på Aarhusværket.

Løsning 2 - Overskudsvarmen fra køleproduktionen tilkobles afgangen fra veksler 118, hvilket medfører (se bilag 3):

- Distributionspumpernes nøjagtige kapacitet er ikke kendt, men da varmepumperne vil erstatte en forsyning som leveres fra vekslerne 118, dvs. vandmængden vil ikke øges og derved skal pumperne ikke udskiftes.

7.3.2 Distributionspumper til fjernkølenettet

Distributionspumper til fjernkøl placeres i varmepumpebygningen. Endelig dimensionering af distributionspumper udføres i projekteringsfasen.

7.3.3 Produktionspumper på kølesiden

Der placeres en produktionspumpe ved hver varmepumpeenheds fordamperkreds, eller der kan benyttes en fælles central Pumpe. Det besluttet i projekteringsfasen. Det er vigtigt at sikre en stor fleksibilitet i perioder hvor få maskiner er i brug, samt at man kan styre temperaturen ud fra den enkelte varmepumpeenhed. Endelig dimensionering af produktionspumper udføres i projekteringsfasen. Produktionspumper skal også overvinde tryktab ud i akkumuleringstanken, som det er vist i Bilag 2. Der skal udarbejdes en flow/effekt styring, således den rigtige fordeling mellem vekslere og varmepumper styres korrekt.

7.3.4 Produktionspumper på varmesiden

Der placeres en produktionspumpe ved hver varmepumpeenheds kondensatorside, eller der kan benyttes en fælles central Pumpe. Det besluttet i projekteringsfasen. Det er vigtigt at sikre en stor fleksibilitet i perioder hvor få maskiner er i brug, samt at man kan styre temperaturen ud fra den enkelte varmepumpeenhed. Endelig dimensionering af produktionspumper udføres i projekteringsfasen. Der skal udarbejdes en flow/effekt styring, således den rigtige fordeling mellem vekslere og varmepumper styres korrekt.

7.4 **Energimålere til koldt og varmt vand**

- Der placeres en energimåler på fjernvarmeafgangen fra varmepumperne.
- Der placeres en energimåler på kølekredsens afgang ud til distributionsnettet.
- Der placeres simple energimålere (flow og temperaturfølere) på den enkelte varmepumpeenhed

7.5 **Ventilation og køling af maskinrum**

Der skal i varmepumpebygningen installeres ventilation til at sikre luftskiftet under normal drift. Ifølge Arbejdstilsynets AT-vejledning B.4.4-1 skal luften udskiftes mindst 4 gange per time. Der installeres varmegenvinding på ventilationsanlægget.

Krav til nødventilation beregnes i henhold til DS/EN 378-3 afsnit 5.16. Nødventilationen skal aktiveres af kølemiddeldetektorer ("sniffere") i henhold til DS/EN 378-3.

De specifikke krav til ventilation skal afklares nærmere i projekteringen af anlægget. For varmepumpebygningen kan nødventilation og almindelig ventilation kombineres i ét samlet anlæg med forskellige driftstrin, hvor alarm fra kølemiddeldetektorer kan udløse nødventilationsdrift med forceret luftmængde.

7.5.1 Temperaturforhold i bygningen

Bygningen køles med ventilation. Der installeres ydermere køleflader, så varmepumperne kan levere køling til bygningen. De eksakte temperaturkrav til bygningen afklares i projekteringsfasen.

7.6 **Udluftning/aftapning af rørsystem**

Udluftninger/aftapninger placeres i projekteringsfasen.

7.7 **Ventiler**

Anlægget bestykses med butterfly afspærringsventiler omkring pumper, vekslere og indføringer, så aftapningsmængder reduceres ved reparation.

7.8 **Køleakkumuleringstank**

Der opstilles en køleakkumuleringstank på ca. 1140 m³ (9 m x 18 m (d x h)) ved enden af kedelbygningen. Tanken skal være isoleret.

Køleakkumuleringstanken har flere formål. Køleakkumuleringstanken kan benyttes som spidslastkapacitet på kølesiden, og dermed installeres der ikke den maksimale kølekapacitet i varmepumper til den fulde kapacitet. Derudover kan køletanken benyttes til at producere køling når elprisen er lav og ligeledes benytte tanken ved høje elpriser. Dette giver både en økonomisk og miljømæssig gevinst.

7.9 **Varmeakkumuleringstank**

Kredsløb har haft overvejelser omkring også at have en buffertank på fjernvarmen. En buffertank på fjernvarmen kan udligne spidser på leverancen af varme til fjernvarmenettet. Den skal udelukkende vurderes i forhold til fjernvarmesystemet. Kredsløb skal beslutte dette inden projekteringsfasen.

7.10 **Vandbehandling**

Fjernvarme

VP-anlægget leverer varme til det eksisterende fjernvarmenet og derfor skal der ikke installeres et vandbehandlingsanlæg.

Køl

Der etableres bypass fra fjernvarmetransmissionssystemet, således spædevand fra fjernvarmesystemet kan tilføres køleledningssystemet. Samtidigt skal der også etableres et vandbehandlingsanlæg. Der skal desuden etableres delstrømsfilter og PH-regulering.

7.11 **Trykholdeanlæg**

Kølekredsen vil være et lukket/nyt kredsløb, hvorfor et trykholdeanlæg er påkrævet.

I fjernvarmedistributionsnettet er trykhold placeret andetsteds og der installeres derfor ikke trykhold i den nye bygning.

8. LEDNINGER I JORD

Distributionsledninger for køl samt køleledning fra VP-bygning til akkumuleringstank er ikke inkluderet i dette projekt.

9. EL-TILSLUTNING OG ANLÆG

I det følgende beskrives de forudsætninger som gør sig gældende i forbindelse med varmepumpebygningens tilslutning til den offentlige elforsyning, samt måden hvorpå de elektriske installationer tænkes etableret inde i centralen.

Som udgangspunkt er gjort følgende forudsætninger for elforsyningen til varmepumpebygningen:

Tabel 9-1 Designparametre for eltilslutning og -anlæg

Kapacitet	
Varmepumpe-anlæg/bygning:	
Dimensioneres til:	3,3 MVA
Installeret el effekt:	Ca. 3,3 MVA
Maks belastning forsyningspunkt:	Ca. 330 A (10 kV) svarende til ca. 4750 A på 400 V.
Slutspænding ved varmepumper mv.	400/230 VAC
Elkunde – type	B-lav
Fordelingssystem i bygning	TN-S

9.1 Forsynings- og fordelingsanlæg

Da Kredsløb allerede har en netforbindelse med bekræftet ledig kapacitet til den nye last, ændres der ikke på deres tilslutningstype. Kredsløb skal dog tage stilling til om de vil tilsluttes med en nettilslutning med begrænset adgang eller betale for en fuld nettilslutning. Nettilslutning med begrænset adgang betyder at der ikke betales nettilslutningsbidrag, til gengæld er man ikke garanteret effekt og kan med kort varsel blive nedreguleret eller afbrudt med få minutters varsel ved havaritifælde andet sted i nettet. Da der er en kontraktmæssig forpligtigelse omkring levering af køling til fjernkølekunderne, anbefales det ikke at tilslutte med begrænset adgang.

Der er regnet med en ca. belastning på 330 A på 10 kV siden og 4750 A på 400 V siden. Med den store strøm bør det i detail design undersøges om et anlæg på 690 V med en fasestrøm på ca. 2800 A er mere økonomisk fordelagtigt. Der kan være forlængede leveringstider for nogle komponenter på 690V, f.eks. transformere, pumpemotorer, frekvensomformere.

9.1.1 Fordelingsanlæg og transformere

9.1.1.1 10 kV Fordelingsanlæg

Den nye transformere skal etableres med et 10 kV Switchgear og en produktionsmåler til overvågning af forbruget på denne.

9.1.1.2 10/0,4 kV Transformere

KREDSLØB er af KONSTANT blevet anbefalet at benytte oliefyldte transformere. Transformer(e) placeres i den nye bygning som opføres ifm. fjernkøleproduktionen.

400 V foretrækkes fremført med et Canalis system fra Schneider eller Siemens SIVACON inde i bygningen og med CU eller AL kabel fra 10/04 koblingsanlægget og frem til bygningen.

Der skal etableres køl/ventilation i rum til sikring af temperatur ikke overskrider den maksimalt tilladelige driftstemperatur.

9.1.1.3 400/230 V Fordelingsanlæg

Der opstilles en fordelingstavle til forsyningen af pumpen og tilhørende komponenter som angivet i Effektlisen (Bilag 6).

Der skal etableres bi-målere i bryderen og maskintavlen, samt på samtlige varmepumper.

9.1.2 Reserveforsyning

Der skal etableres proces-UPS til varmepumpeanlæggets styrings PLC samt eventuel nødventilation og gasdetektering.

UPS anlæggets driftstid skal fastsættes sammen med KREDSLØB.

Endelig afklaring om UPS på pumpeanlægget skal foretages.

9.1.3 Kølemiddeludslip

I henhold til DS/EN 378 skal spændingen afbrydes fra komponenter der ikke er ATEX, såfremt der opstår en ammoniak zone med en koncentration på mere end 30.000 PPM. I henhold til DS/EN 378 skal spændingen afbrydes fra komponenter der ikke er ATEX, såfremt der opstår en ammoniak zone med en koncentration på mere end 30.000 PPM.

9.1.4 El-rum

El-rum skal indeholde en fordelingsavle med afgange til alle pumpeenheder.

Kabler trækkes synligt på kabelstiger og i trækrør i gulvet hvor nødvendigt.

9.2 **Elektriske installationer**

9.3 **Komponentnummerering**

Der laves en komponent nummereringsliste sammen med KREDSLØB.

10. SRO-ANLÆG

10.1 Generelt

Kredsløb har Ignition som standard overvågningsystem (SCADA) og som controller anvendes Siemens PLC 1500 serien.

Der skal etableres kontrolrum i den nye bygning i samme rum som EL/SRO. Derudover ønsker bygherren yderligere kontrolplads oprettet inde i eksisterende kontrolrum i Aarhusværkets kedel-anlæg.

10.2 SRO konfiguration

Leverandøren skal forestå programmeringen af varmepumpestyringen. "Standard units" som indgår i varmepumpeanlægget, typisk kompressorer, kan leveres med en standard controller/PLC.

Men periferien og varmepumpeanlægget som helhed skal styres fra en PLC programmeret og leveret af varmepumpe leverandøren.

Den valgte PLC ønskes af samme fabrikat og type som kredsløb anvender i dag (Siemens S7-1515-2PN).

Kommunikation med overordnet styresystem

Der monteres en DP/DP coupler i varmepumpeleverandørens styreskab for galvanisk adskillelse af netværk til overordnet styresystem.

Varmepumpeanlægget skal kunne startes og stoppes fra overordnet styresystem og udveksle vitale signaler og setpunkter med dette.

Lokal betjening

Der skal monteres et lokalt betjeningspanel "dagens standard" dog min. 15" widescreen, i fronten af styretavlen, til betjening af varmepumpeanlægget, visning af alarmer og trendkurver.

10.2.1 Lokal arbejdsplads

Der skal etableres faciliteter til en lokal arbejdsplads hvortil entreprenøren skal sørge for 230 V stik og netværksstik.

10.3 Design

Leverandøren er ansvarlig for design, levering og commissioning af SRO-konfiguration tilhørende kølemaskinen.

Det er særligt vigtigt at følgende krav til SRO-anlægget opfyldes: -

- Alle nødvendige softwarelicenser skal være inkluderet
- Anlægget og dets funktionsblokke må ikke implementeres med begrænset adgang eller adgangskodebeskyttelse. Hvis der er blokke, som er beskyttet med kode, skal dette være aftalt med Bygherre som en del af kontrakten

Leverandøren skal som led i design levere en netværkstegning over IP udstyr og bustopologi.

Leverandøren skal medbringe egen engineering licens og udstyr til at programmere og teste med.

10.4 IT sikkerhed

Idet der forventes, at den overordnede IT-sikkerhed er på plads for det nuværende system, skal entreprenøren hvor han har indflydelse opbygge IT/OT-sikkerheden på det leverede netværk til varmepumpen efter DS/EN IEC 62443 – 'Sikre IACS-netværk'. Protection Level (PL) Niveau 2

Der ønskes leveret managed switche.

10.5 **Grafik**

Ud over oversigtsbilleder og hjælpebilleder skal der være et billede der viser netværket og status heraf, samt et billede af vitale værdier for anlægget, herunder COP værdier.

10.6 **Instrumentering**

Instrumenter placeret på "standard unit" kan bestykkes med leverandørens standardinstrumentering.

Øvrig instrumentering skal være med businterface og godkendes af Bygherre.

10.7 **Gasdetektering**

Afhængig af det valgte kølemiddel, skal der installeres gasdetektering for ammoniak eller CO₂.

Leverandøren har den fulde installation inkl. detektorer, montering, kabling og test indeholdt i sin entreprise.

Målinger kan tilsluttes dedikeret central eller tilsluttes direkte til styresystem.

10.8 **Dokumentation**

Dokumentation skal både leveres i originalt filformat og som PDF-format.

Vedr. tavledokumentation benytter Kredsløb programmet fra PC-Schematic og ønsker dokumentationen for tavler leveret i dette format.

Tavledokumentation skal også leveres i papirformat så der kan stå et eksemplar på anlægget.