

7. juli 2023, Aarhus

Rasmus Lund
Midtjylland
M +45 6177 7746
E: rl@planenergi.dk

Projektbeskrivelse: Udnyttelse af overskudsvarme fra TripleA til fjernvarmeforsyning (Revision 7. juli 2023)

Dette notat beskriver projektet om udnyttelse af overskudsvarme fra virksomheden TripleA i Hornsyld, til produktion af fjernvarme ved Hornsyld Klimavarme a.m.b.a. samt håndtering af kondensat som dannes i overskudsvarmeanlæg. Notatet er skrevet som supplement til VVM-anmeldelse for projektet om udnyttelse af overskudsvarme.

1.1 Baggrund for eksisterende anlæg og varmeforsyning

Der er i Hornsyld etableret fjernvarmeforsyning som blev idriftsat i sidste kvartal 2022. Ledningsnettet er fortsat under etablering og ligeledes tilkobles løbende flere forbrugere.

Det oprindelige varmeprojekt efter varmeforsyningsloven, til etablering af fjernvarmeforsyning i Hornsyld, blev ansøgt i starten af 2021 og godkendt af Hedensted Kommune. I tillæg hertil blev en senere udvidelse af forsyningsområdet, til også at omfatte Bråskov, ansøgt og godkendt i 2022. Samlet set forventes omkring 600 forbrugere at være tilsluttet fra start, når alle dele af ledningsnettet er færdig etableret, men potentialet er samlet omkring 800 tilslutninger for nuværende godkendte områder.

I det nuværende system forsynes fjernvarmen fra tre produktionsenheder i kombination afhængigt af varmebehov og energipriser og tilgængelighed: en biomassekedel og en naturgaskedel til spids- og reserveslast, som begge er placeret hos Hornsyld Købmandsgaard. Derudover er der etableret en varmepumpe på Hornsyld Klimavarmes varmecentral. Varmepumpen kan udnytte udeluft som varmekilde, og er forberedt til at kunne udnytte overskudsvarme fra TripleA som alternativ.

I forhold til samarbejdet mellem Hornsyld Klimavarme og de lokale virksomheder Hornsyld Købmandsgaard og TripleA, er der indgået en samarbejdsaftale. Den bygger på at fjernvarmeselskabet kan købe varme og reservekapacitet hos Hornsyld Købmandsgaard, samt at de kan udnytte overskudsvarme fra TripleA uden de skal betale for varmen, mod at de selv laver nødvendige investeringer i tekniske anlæg mm.

NORDJYLLAND
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
Tel. +45 9682 0400
Fax +45 9839 2498

MIDTJYLLAND
Vestergade 48 H, 2. sal
DK-8000 Aarhus C
Tel. +45 9682 0400

SJÆLLAND
A.C. Meyers Vænge 15
DK-2450 København SV
Tel.: +45 9682 0400

www.planenergi.dk
planenergi@planenergi.dk
CVR: 7403 8212

Miljøstyrelsen har behandlet og i 2022 godkendt en ansøgning fra TripleA, om tillæg til deres miljøgodkendelse. Tillægget omfatter muligheden for at lade overskudsvarmen fra deres tørreri udnytte af Hornsyld Klimavarme, til fjernvarmeformål.

Hedensted Kommune har ligeledes afgjort, at der ikke er VVM-pligt for de første dele af projektet, herunder varmeledningsnet, akkumuleringstank, varmecentral med varmepumpe samt tilslutning af spidslastkedler.

1.2 Overblik over projektet for udnyttelse af overskudsvarme

Projektet der ansøges om, i tillæg til det allerede godkendte, er overordnet set at kunne udnytte overskudsvarmen fra TripleA's tørreri, til produktion af fjernvarme. Projektet består i praksis af nogle tekniske anlæg til udnyttelse af overskudsvarmen hos TripleA samt bortledning og rensning af spildevand der produceres som resultat af udnyttelsen af overskudsvarme. Se Figur 2. Alle anlæg etableres, ejes og driftes af Hornsyld Klimavarme.

Kilden til overskudsvarmen er TripleA's tørreri, hvor det proteinfoder som virksomheden producerer tørres, efter at selve forarbejdningen af produktet er sket under en våd-proces. Vandindholdet, som er tilsat under processeringen af produktet, tørres til sidst væk ved hjælp af varme fra et kedelanlæg, som producerer varm luft der anvendes til tørringen. Vandet i produktet overgår til dampform og føres sammen med tørreluften ud til virksomhedens 70 m høje skorsten hvor fra det udledes.

Overskudsvarmen kan udvindes ved at nedkøle afkastluften i en varmeveksler inden den udledes gennem skorstenen. Der etableres et spjæld i skorstenens aftræk, som kan åbnes ved behov for overskudsvarme, hvorved luften trækkes gennem veksleren. På andre tidspunkter hvor der ikke er behov for overskudsvarmen, ledes afkastluften direkte til skorstenen som det sker i dag. Derved overføres en del af energien fra afkastluften til en vandkreds, som løber på den anden side i varmeveksleren. Derfra ledes varmen til varmepumpen i fjernvarmeselskabets teknikbygning, som hæver temperaturen til fjernvarmeniveau og sender nedkølet vand tilbage til overskudsvarmeanlægget. Ved nedkøling af afkastluften kondenserer en del af det vand som fordampes fra produktet i tørreprocessen. Dette kondensat indeholder, udover vand, også indholdsstoffer fra foderproduktet samt forbrændingsprodukter fra kedlen som bruges til at producere tørreluften.

Der har i forbindelse med planlægning været opsamlet en vandprøve fra skorstenens afkastluft ved at trække en delstrøm fra skorstenen ud gennem en køler for at simulere nedkølingen i den påtænkte varmeveksler. I denne proces blev den dannede kondensat opsamlet og sendt til analyse for indholdsstoffer. Tabel 1 viser analyseresultaterne af den udtagne prøve. Den udtagne prøve er taget på et tidspunkt hvor processen var i stabil drift og i over fem timer kontinuerligt. Samtidig producerer virksomheden kun én type produkt på denne produktionslinje, og resultatet vurderes derfor som retvisende, for det kondensat man vil kunne forvente i den reelle drift.

Tabel 1: Analyseresultat af indholdsstoffer i kondensatprøve, udført af Eurofins.

Prøvetype:	Andet rent vand				
Prøvetager:	Rekvirenten	RL			
Prøveudtagning:	04.05.2021 kl. 09:48	til	04.05.2021 kl. 15:19		
Analyseperiode:	04.05.2021 - 11.05.2021				
Prøvemærke:	Kondens-01-227546-Triple-A				
Lab prøvenr:	835-2021-80925378	Enhed	DL.	Metode	Urel (%)
pH	4.0	pH	2	* DS/EN ISO 10523	
Temperatur ved pH-måling	21	°C		* DS/EN ISO 10523	
Uorganiske forbindelser					
Total Nitrogen	5.4	mg/l	0.05	DS EN ISO 11905-1:1998, SM 22. udg. 4500-NO3 (H)	15
Total Phosphor	0.020	mg/l	0.01	DS/EN ISO 6878:2004 part 7 + ISO 15923-1:2013	15
Organiske samleparametre					
COD, kemisk iltforbrug	250	mg/l	5	ISO 15705	15
Metaller					
Svovl (S), total	< 1	mg/l	1	SM 3120 ICP-OES	20

Der planlægges en første og en anden etape af overskudsvarmeanlægget, samt tilhørende renselanlæg. Første etape omfatter en indledende opsætning, hvor afkastluften afkøles ca. 15 grader, og hvor der dannes op til 90 m³ kondensat i døgnet ved fuld drift. I anden etape forventes at kunne køle afkastluften med 20-25 grader som kan generere op til 156 m³ kondensat i døgnet. I første etape etableres også kun to af de tre projekterede rensébassiner. Dette vil give en overkapacitet i renselanlægget, og mulighed for at foretage yderligere målinger og dokumentation, samt evt. justeringer i indretning af forskellige dele af anlæggene, herunder også renselanlægget. De mere præcise målinger med det faktiske anlæg, vil give et bedre grundlag for design af næste etape.

1.3 Projektets påvirkning på energiforbrug til fjernvarmeproduktion

Udnyttelsen af overskudsvarme vil reducere alternative energiforbrug til fjernvarmeforsyning. Overskudsvarmen forventes at kunne dække 40-60% af varmebehovet i Hornsyld afhængigt af drifttid hos TripleA. Ved produktion af varme fra overskudsvarmeanlægget, forventes marginalt at reducere varmeproduktion fra varmepumpens luftkølegård samt biomassekedlen hos Hornsyld Købmandsgård. Når overskudsvarmen erstatter varmeproduktion fra luftkølegården, reduceres elforbruget til det halve. Når overskudsvarmen erstatter drift på biomassekedlen, reduceres mængden af biomasseaffald som forbrændes i kedlen hos Hornsyld Købmandsgård og de resulterende emissioner. Tabel 2 viser den forventede ændring i produktionssammensætning på kort sigt. Med de nuværende produktionsanlæg, uden overskudsvarme, kan der på kort sigt blive behov for en gaskedel, her estimeret til 10%. Denne vil dog på lidt længere sigt ikke fortrænges af overskudsvarmen, fordi hvis ikke overskudsvarmen godkendes, vil der blive behov for etablering af et andet mellem-last anlæg, for de samlede produktionsomkostninger til fjernvarme bliver for høje ved 10% drift på gas på lang sigt. Derfor er den reelle fortrængning ved introduktion af overskudsvarmen varmepumpedrift på luft-kølegård og biomassekedel.

Tabel 2: Forventet ændring i den årlige produktionsfordeling ved udnyttelse af overskudsvarme (OV) ved direkte sammenligning med den nuværende anlægssammensætning.

Produktionsfordeling	Nuværende	Med OV
VP Overskudsvarme	0%	50%
VP Luft kølegård	50%	30%
Biomassekedel	40%	18%
Gaskedel	10%	2%

1.4 Projektets påvirkning på udledninger fra TripleA

I dag har TripleA udledninger fra deres tørreri i form af fugtig afkastluft, som tidligere beskrevet. Afkastet spredes i området i og omkring Hornsyld, hvor afkastet fra skorstenen fortyndes i luften og falder langsomt ned, sammen med indholdet af støv og andre partikler, som blev udledt gennem skorstenen.

Ved etablering af overskudsvarmeanlæg vil afkastluften nedkøles, og en del af indholdet af vand vil kondensere og overgå til væskeform. I det kondenserede vand, som herefter kaldes kondensat, vil en del af det støv, partikler mm. fra afkastluften blive ført med, sådan af kondensatet altså ikke blot er rent vand.

Ved drift af overskudsvarmeanlægget vil en del af de udledninger som i dag udledes på dampform gennem TripleA's skorsten vil altså i stedet udledes som spildevand. Overskudsvarmeanlægget forventes at køre en stor del af de timer hvor TripleA's proces er i drift, men dog ikke på alle tidspunkter, fordi der ikke altid er lige stort varmebehov til at aftage varmen. Derfor vil der fortsat med etableringen af overskudsvarmeanlægget være tidspunkter hvor udledningen gennem skorstenen sker helt som i dag.

Når spildevandet ledes fra overskudsvarmeanlægget, renses det i et beplantet filteranlæg, og derefter udledes til nærliggende vandløb, Bjørnkær grøft. Derved renses en del af de stoffer som findes i vandet ud og nedbrydes i en biologisk proces. Denne løsning er valgt da der ikke vil være nogen kemiske stoffer eller lignende, men langt overvejende organisk materiale fra det foder som produceres hos TripleA, samt nogle forbrændingsprodukter fra naturgaskedlen.

Alt i alt vil nettoudledningen fra skorstenen og renseanlægget samlet set altså reduceres med overskudsvarmeanlægget inklusive renseanlægget, men en del af udledningen flyttes altså fra en udledning til luft til en udledning til vand. Der vil samtidig være en andel af den udledning til luft fra skorstenen i dag, som alligevel ville ende i vandløbet, da vandløbet i også modtager regnvand mm. fra regnvandskloak, og herigennem vil en del af det nedfaldne indhold af afkastluften skylles med regnvandet ud i vandløbet.

1.5 Håndtering af kondensat fra overskudsvarmeanlæg

Kondensatet fra overskudsvarmeanlægget håndteres som spildevand, og det ledes til eget renseanlæg på nærliggende matrikel, og efterfølgende udledes det til en faskine på matriklen langs vandløbet Bjørnkær grøft, som nyligt er blevet fritlagt på denne strækning. Faskinen er 65 x 3 m i areal, og vandet ledes til faskinen og fordeles gennem to drænrør. Der etableres et overløb fra den fjerde ende af faskinen til vandløbet.

Kondensatet har, som set i Tabel 1, en lav pH-værdi, så der vil være behov for en neutralisering af spildevandet. Derfor etableres umiddelbart i forbindelse med overskudsvarmeanlægget et pH-neutraliseringsanlæg, hvor kondensatet forventes neutraliseret med lud, som tilsættes løbende, og ved løbende måling, for at opnå et acceptabelt pH-niveau.

Efter neutraliseringen af kondensatet, ledes det til en pumpebrønd i nærheden af overskudsvarmeanlægget. Herfra pumpes det til rensningsanlægget, i form af et beplantet og beluftet filteranlæg, som kan rense spildevandets indhold af organisk materiale mm. til et lavt niveau.

Renseanlægget består af bassiner omgivet af en jordvold med membraner i bunden og fyldt med sten. Se Figur 1 for et eksempel på snittegning. Under stenene placeres slanger til beluftning. Oven

på stenene plantes til sidst et udvalg af sivplanter som optager og nedbryder en stor del af indholdet af organisk materiale i spildevandet. Spildevandet ledes ind i bassinet i den ene ende og løber ud i den anden ende, mens der pumpes luft ud gennem slangerne i bunden af bassinerne for at ilte vandet og øge nedbrydningen af indholdsstofferne i vandet.

Figur 1: Snittegning af bassin i beplantet filteranlæg med aktiv beluftning.



Nedenfor refereres til forhold om indretning og renseseffekt af det planlagte renselanlæg. For flere informationer om dette henvises til vedlagte rapport med teknisk beskrivelse og indretning af det planlagte anlæg. I Tabel 3 ses de forventede rensesgrader samt stofkoncentrationer for COD, BOD, suspenderet stof, ammonium, total N og total P.

Tabel 3: Forventede rensesgrader og koncentrationer for centrale parametre.

Parameter	Rensegrad i %	Koncentrationer in mg/l		
		Indløb		Afløb
		Forventet	Målt	Forventet
BOD	95	167		8,3
COD	90		250	25,0
Suspenderet stof	95	38		1,9
Ammonium	95	5		0,3
Total N	50		5,4	2,7
Total P	50		0,02	0,0

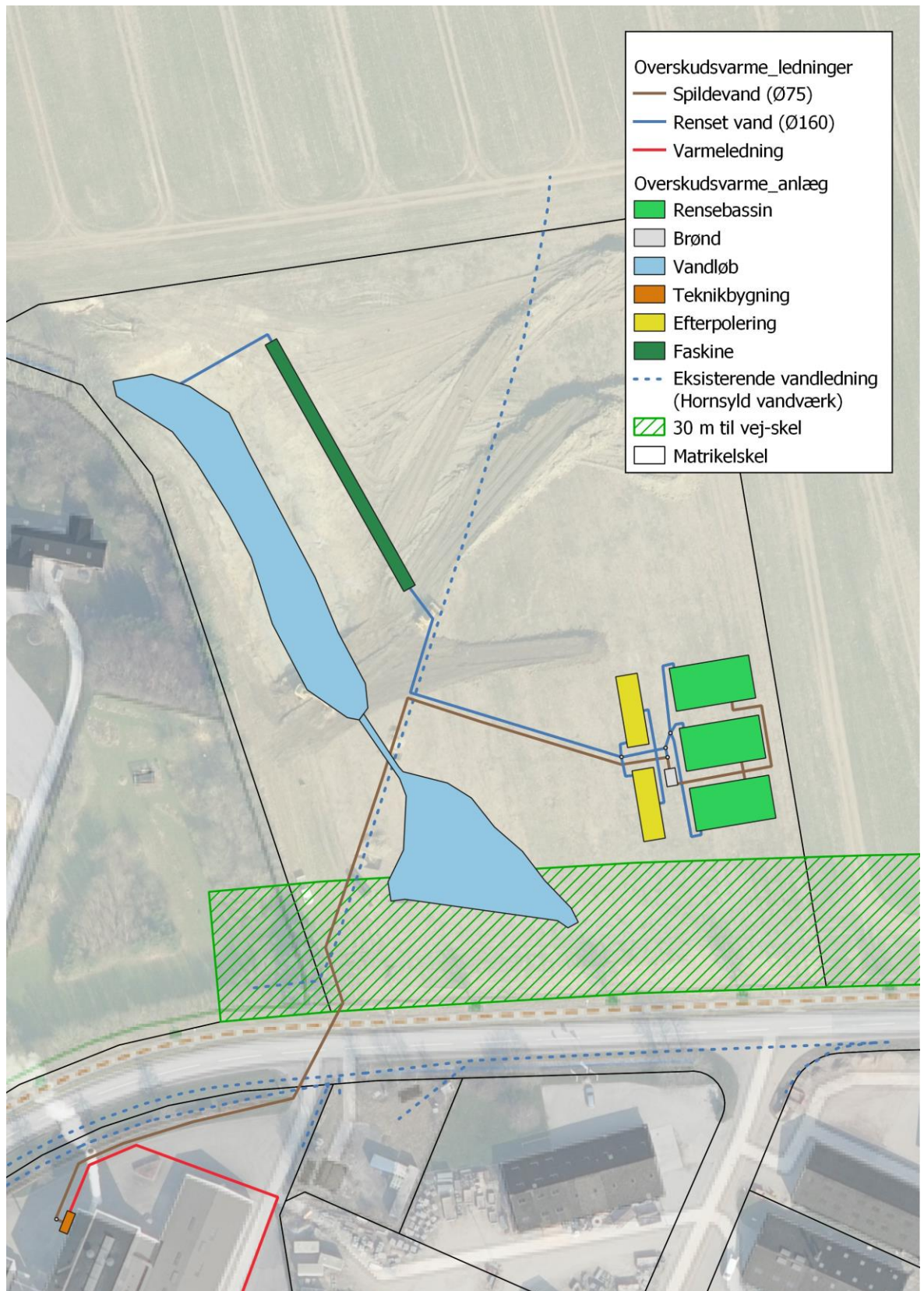
I Tabel 4 ses et overblik over de forventede koncentrationer, den maksimale gennemstrømningsvolumen ved fuld udbygning af etape 1 og 2 samt de samlede maksimale stofbelastninger ved disse forudsætninger. Volumen gennemstrømningen er her maksimalt 156 m³ per døgn, men 36.000 m³ per år. Dette indikerer at der ikke forventes konstant drift på processen hos TripleA (tilgængelighed af overskudsvarme) og samtidig heller ikke fuld udnyttelse af overskudsvarmen når den er tilgængelig. De angivne 36.000 m³ per år er en forventet maksimal årlig udledning af rensed spildevand, ved mange driftstimer hos TripleA og ved fuld udbygning med etape 2.

Tabel 4: Forventede stofkoncentrationer i udledt rensed spildevand og årlige stofudledninger ved fuldt udbygget anlæg.

Parameter	Koncentration		Volume		Belastning	
	mg/l	kg/m ³	m ³ /dag	m ³ /år	kg/d	kg/år
BOD	8,3	0,0	156	36000	1,3	300,0
COD	25,0	0,0	156	36000	3,9	900,0
Suspenderet stof	1,9	0,0	156	36000	0,3	68,4
Ammonium	0,3	0,0	156	36000	0,0	9,0
Total N	2,7	0,0	156	36000	0,4	97,2
Total P	0,0	0,0	156	36000	0,0	0,4

Som en ekstra mulighed for at kunne reducere koncentrationen af organisk materiale i vandet fra anlægget afsættes et areal til mulig etablering af et efterpoleringsanlæg i form af to flis-bassiner. Ved den forventede stofkoncentration i vandet efter rensning forventes efterpoleringsanlægget ikke at have nogen mærkbar effekt, men koncentrationen af organisk materiale viser sig højere end

forventet efter rensningen, vil dette efterpoleringsanlæg kunne etableres og dermed reducere koncentrationen af organisk materiale i vandet som udledes til faskinen yderligere.



Figur 2: Oversigtskort over involverede anlæg og ledninger.