

Fremtidig varmeproduktion

Vemb Varmeværk



Strateginotat

5. oktober 2020

Merkurvej 7
6000 Kolding
Tlf. 7630 8000
dfp@dfp.dk

Nærværende rapport er udarbejdet for:

Vemb Varmeværk
Vestergade 17
7570 Vemb
<https://www.vemb-varme.dk/>

Varmemester Bent Follesen
Telefon: 97 48 16 99
Mobil: 29 68 19 58
E-mail: info@vemb-varme.dk

Nærværende rapport er udarbejdet af:

Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.
Merkurvej 7
6000 Kolding
www.dfp.dk
Telefon: 76 30 80 00
E-mail: dfp@dfp.dk

v/ Projektchef Morten Søgaard Nielsen
Mobil: 29 87 80 19
E-mail: msn@dfp.dk

Rapporten er kontrolleret af: Projektingeniør Kim Søgaard Clausen

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	4
2	Forudsætninger	5
2.1	Reference	5
2.2	Alternativ 1: 1 MW VP og akkumuleringstank	6
2.3	Alternativ 2: 1,5 MW VP og akkumuleringstank	8
2.4	Alternativ 3: 8.000 m ² Solvarme og akkumuleringstank	9
2.5	Alternativ 4: 1 MW VP, 8.000 m ² Solvarme og akkumuleringstank	10
2.6	Alternativ 5: 4 MW Elkedel	11
2.7	Geografisk placering	13
2.8	Økonomiske forudsætninger	14
2.9	Estimat anlægsinvestering	15
3	Beregninger	17
3.1	Årlig varmereproduktion	17
3.2	Driftsøkonomi og varmereproduktionspriser	17
4	Konklusion	19

1 Indledning

Vemb Varmeværk råder i dag over to former for varmeproduktion, som er henholdsvis varme fra værkets fliskedel eller varme fra værkets to oliekedler. Værket og dets forbrugere er derfor meget følsom overfor eventuelle ændringer i rammevilkår mv. som fx nye afgifter på biomasse eller brændselsprisstigninger.

Biomasse er for tiden et politisk emne i forhold til dets bæredygtighed og i fremtiden kan det heller ikke udelukkes at der politisk, tages beslutninger som enten fordyrer biomassen som brændsel eller at brændslet pålægges afgifter og varmeproduktionsprisen dermed øges. Historisk har det fx tidligere været forsøgt med forsyningssikkerhedsafgift på biomasse som senere blev afskaffet igen.

Uanset hvor mange forskellige produktionsanlæg der etableres, vil der være en risiko for at forudsætningerne, over tid, ændres, men risikoen vil spredes og derved blive mindre jo flere produktionsmuligheder et selskab råder over.

Formålet med strateginotatet er at give bestyrelsen et grundlag, for at træffe beslutning om de investeringer, der eventuelt kan foretages for at fremtidssikre varmeproduktionen samt sikre en stabil og robust varmepris for selskabets fjernvarmekunder.

I den indledende dialog med Bent Follesen er forskellige alternativer drøftet og på baggrund heraf blev det besluttet at undersøge alternativer i form af luft/vand varmepumpe, solvarme samt elkedel.

I forbindelse med udarbejdelsen af strateginotatet har DFP vurderet det relevant at udvide beregninger så det omfatter fem alternativer i stedet for tre.

Der er to alternativer med varmepumper i forskellige størrelser, et alternativ med solvarme, et med både varmepumpe og solvarme samt et alternativ med elkedel.

2 Forudsætninger

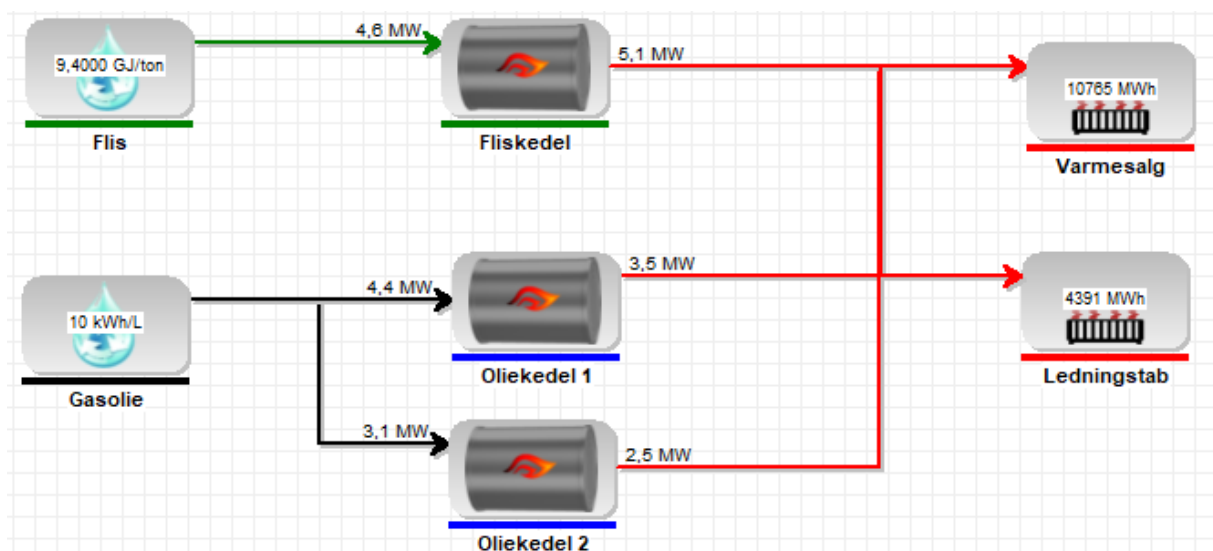
I dette afsnit beskrives henholdsvis referencen der er værkets produktionsanlæg i dag samt de forskellige alternativer som der er foretaget vurdering af.

2.1 Reference

Vemb Varmeværk råder over én fliskedel og to oliekedler. Fliskedlen dækker for nuværende hele årets varmeproduktion og oliekedlerne er dermed udelukkende nød- og reservelastkedler. I beregningen er der indsat en udetid på 1,5 uge om sommeren til servicestop på fliskedlen, hvilket dækkes af oliekedlerne.

Flisvarme er en fordelagtig varmekilde der er både billig og miljømæssig fornuftig.

I forhold til værkets robusthed overfor eventuelle stigning i afgifter, brændselspriser mv. vurderes værket følsom over for netop dette, da hele produktionen i dag er på fliskedlen samtidig med at produktion på oliekedlerne er meget dyr.



Figur 1: Eksisterende produktionsanlæg

Fliskedlen fyrer med fugtig træflis og har en virkningsgrad på ca. 110 % og en total varmeyedelse på 5,1 MW. Fliskedlen er fra år 2014 og burde derfor have en restlevetid på ca. 15-20 år afhængig af anlæggets tilstand, og miljømæssige præstation.

Fra den 1. januar 2030 skal bestående mellemstore fyringsanlæg (fast biomasse) med en nominal indfyret termisk effekt på mindre end eller lig med 5 MW overholde emissionsgrænserværdier angivet i Tabel 1. Såfremt at fliskedlen ikke kan overholde nedenstående bør der være en overvejelse af hvad der til den tid så skal gøres, og som kan være relevant ift. hvilket af de beskrevne alternativer der er relevant at etablere først.

Reference [Ilt %]	SO ₂ [mg/Nm ³]	NOX [mg/Nm ³]	Støv [mg/Nm ³]	CO [mg/Nm ³]
6%	-	650	50	850

Tabel 1: Emissionsgrænseværdier, biomasseanlæg <5 MW

Oliekedlerne er af ældre datoer og har virkningsgrader på ca. 80% og en samlet varmeydelse for begge oliekedler på 6 MW.

Da oliekedlerne udelukkende er nød- og reservelastkedler, vurderes de kommende skærpede emissionskrav ikke at have betydning for disse.

Værket har i dag ingen akkumuleringstank og vil ved eventuel ikke planlagt produktionsstop på fliskedlen være nødsaget til at opstarte dyr og miljøbelastende varmereproduktion på oliekedlerne.

Varmeproduktionen er i regnskabsåret 2019/2020 er oplyst til 15.156 MWh, hvoraf varmesalget udgjorde 10.765 MWh og varmetabet 4.391 MWh.

Til sammenligning har den gennemsnitlige årlige varmereproduktion i perioden 2015-2020 været på 15.117 MWh/år. Der er i de følgende beregninger taget udgangspunkt i regnskabsåret 2019/2020.

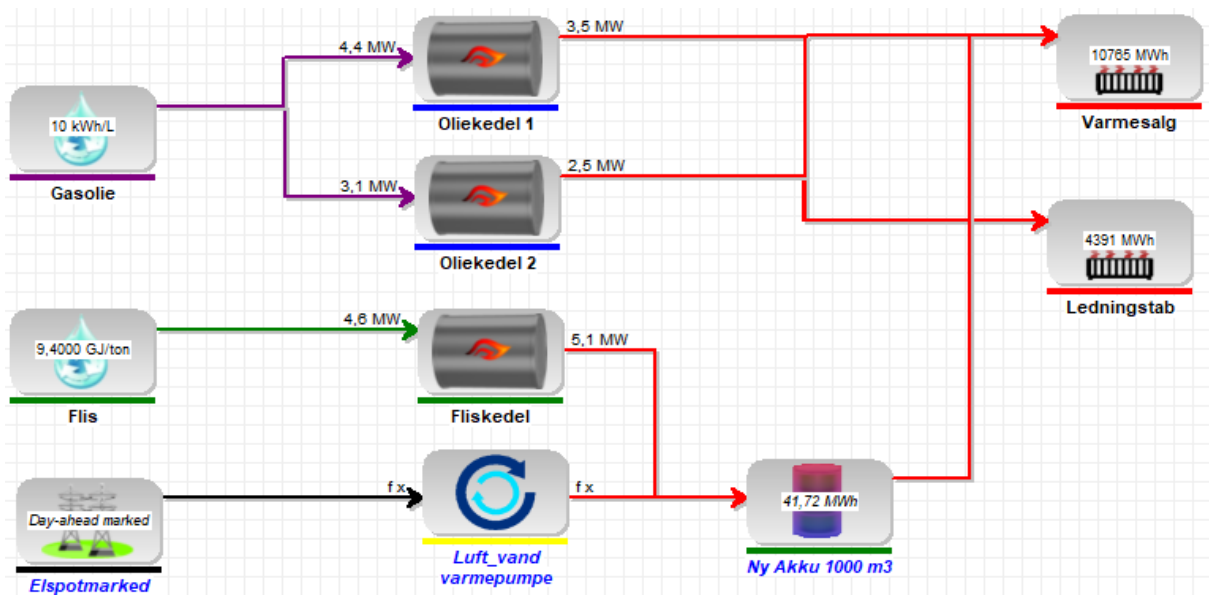
2.2 Alternativ 1: 1 MW VP og akkumuleringstank

Som et alternativ til referencen kunne værkets eksisterende produktionsanlæg suppleres med en luft/vand varmerepumpe.

En luft/vand varmerepumpe forbruger el til at løfte energien i udeluften til en temperatur, som kan anvendes til fjernvarme. Varmepumpens effektivitet (COP) og varmeydelse er således afhængig af udeluftens temperatur samt opbygningen af det specifikke varmerepumeanlæg.

I forhold til værkets robusthed overfor eventuelle stigning i afgifter, brændselspriser mv. vurderes værket at være mindre følsom over for netop dette, da produktionen er delt ud på flere teknologier.

Nedenstående figur viser værkets bestyknig ved alternativ 1 herunder både varmerepumeanlæg og ny akkumuleringstank. De eksisterende produktionsanlæg har samme virkningsgrader og ydelser, som beskrevet i afsnit 2.1.



Figur 2: Alternativ 1: 1 MW Varmepumpe + akkutank

I beregningen er der taget udgangspunkt i data fra et varmepumpeanlæg, med ammoniak som kølemiddel i tilsvarende størrelse, som kan levere en fjernvarmefremløbstemperatur på op til 70°C. Varmepumpes ydelse og COP varierer både med udetemperaturen og fremløbstemperaturen. I dette alternativ, indgår en varmepumpe med en varmeydelse på ca. 1 MW ved 0°C udeluft og en gennemsnitlig års-COP på 3,32. COP'en og dermed varmeproduktionsprisen kan optimeres yderligere, ved samdrift med flis kedlen, i perioder hvor det er tilstrækkeligt med fx 60 °C i fremløb fra varmepumpen.

For optimering af varmeproduktionsprisen samt forsyningssikkerheden er der i alternativet indsat en akkumuleringstank således at varmepumpen hele tiden kan producere varme ved lavest mulige fremløbstemperatur og sådan at fremløb fra varmepumpe/akkumuleringstank kan opblandes med det varmere fremløb fra flis kedlen inden det sendes til fjernvarmeforbrugerne.

Optimeringen kræver, at der etableres en transmissionsledning mellem varmepumpeanlæg/akkumuleringstank og flisværket. Som det fremgår af afsnit 2.7 er der flere mulige placeringer med fordele og ulemper. Der er anvendt en længde på 600 meter.

En varmepumpe på 1 MW vil betyde, at flis kedlen kan tages ud af drift i de tre varmeste måneder af året og ellers være i samdrift med flis kedlen de øvrige måneder.

2.2.1 Opsummering

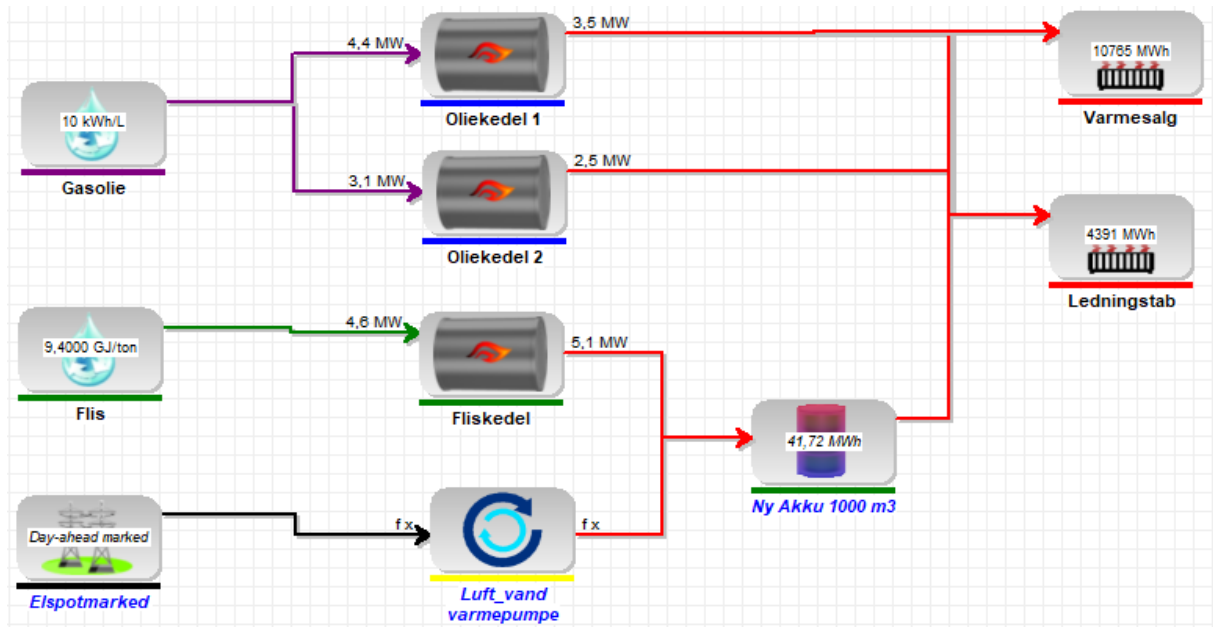
Af nedenstående tabel fremgår de enheder som referencen suppleres med i alternativ 1.

Enhed	Størrelse
Luft/vand varmepumpe	1 MW (0°C)
Års-COP	~3,32
Akkumuleringstank	1.000 m ³
Transmissionsledning	600 meter DN125

Tabel 2: Enheder - Alternativ 1

2.3 Alternativ 2: 1,5 MW VP og akkumuleringstank

Et andet alternativ til referencen er en større varmepumpe på ca. 1,5 MW (0°C udeluft). Selve driften af varmepumpen minder om alternativ 1, hvorfor dette ikke vil blive beskrevet yderligere.



Figur 3: Alternativ 2: 1,5 MW Varmepumpe + akkutank

Det er vurderet, at en akkumuleringstank på 1.000 m³ også er tilstrækkelig til en varmepumpe på 1,5 MW.

En varmepumpe på 1,5 MW medfører, at flis kedlen i store træk kan tages ud af drift i de fem varmeste måneder af året og ellers være i samdrift med flis kedlen de øvrige måneder.

2.3.1 Opsummering

Af nedenstående tabel fremgår de enheder som referencen suppleres med i alternativ 2.

Enhed	Størrelse
Luft/vand varmepumpe	1,5 MW (0°C)
Års-COP	~3,32
Akkumuleringstank	1.000 m ³
Transmissionsledning	600 meter DN125

Tabel 3: Enheder - Alternativ 2

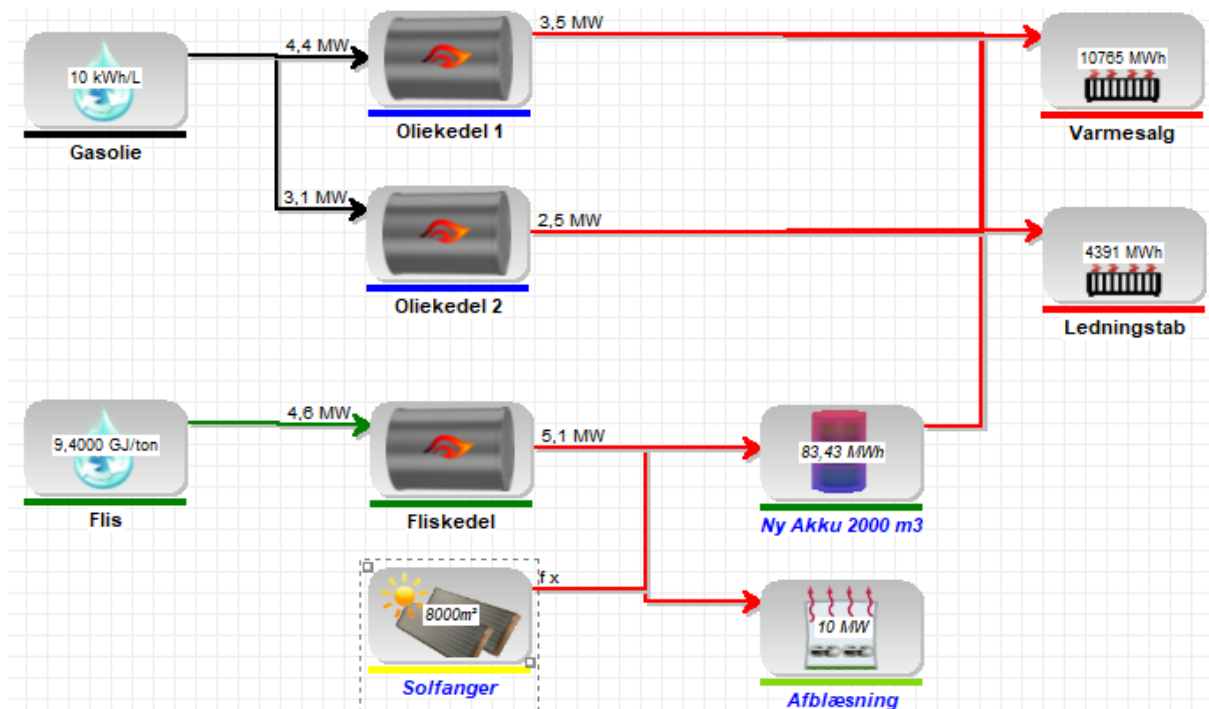
2.4 Alternativ 3: 8.000 m² Solvarme og akkumuleringstank

Solvarme har tidligere været et yderst populært og fordelagtigt anlæg at supplere det eksisterende produktionsapparat med, da der er tale om vedvarende energiproduktion og at selve driftsomkostningerne er lave. Eneste umiddelbare driftsomkostning er el til pumper mv. der er nødvendige for driften af anlægget.

Varmeproduktionsprisen ved solvarme udgøres af kapitalomkostningen samt en mindre driftsudgift. Den mindre driftsudgift gør solvarme mindre følsom overfor ændringer i afgifter.

Særligt for solvarme er der et begrænset antal leverandører af solpaneler i Danmark og med den seneste lukning af Savosolar, kan priserne på solvarmeanlæg være behæftet med en del usikkerhed.

Nedenfor fremgår alternativ 3.



Figur 4: Alternativ 3: 8.000 m² solvarme + akkutank

I dette alternativ er det taget udgangspunkt i et solvarmeanlæg med en årlig varmeproduktion på ca. 24 % af produktionsbehovet, hvilket er den maksimale størrelse uden at der skal etableres et meget stort og meget dyrt termisk energilager som fx et damvarmelager. Med et solvarmeanlæg i denne størrelse vurderes en akkumuleringstank på ca. 2.000 m³ tilstrækkelig.

Etablering af ovenstående vil stort set kunne fortrænge flisvarmen i de tre varmeste måneder.

Som beskrevet for varmepumperne så er det for solvarmen ligeledes aktuelt at foretage samdrift med værkets fliskedel i forår og efterår, for at udnytte solvarmeanlægget bedst muligt.

2.4.1 Opsummering

Af nedenstående tabel fremgår de enheder som referencen suppleres med i alternativ 3.

Enhed	Størrelse
Solvarme	8.000 m ²
Akkumuleringstank	2.000 m ³
Transmissionsledning	DN125

Tabel 4: Enheder - Alternativ 3

2.5 Alternativ 4: 1 MW VP, 8.000 m² Solvarme og akkumuleringstank

Dette alternativ er en kombination af alternativ 1 og 3, der er beregnet for at afdække hvorvidt samspillet med både varmepumpe og solvarme vil være fordelagtigt.

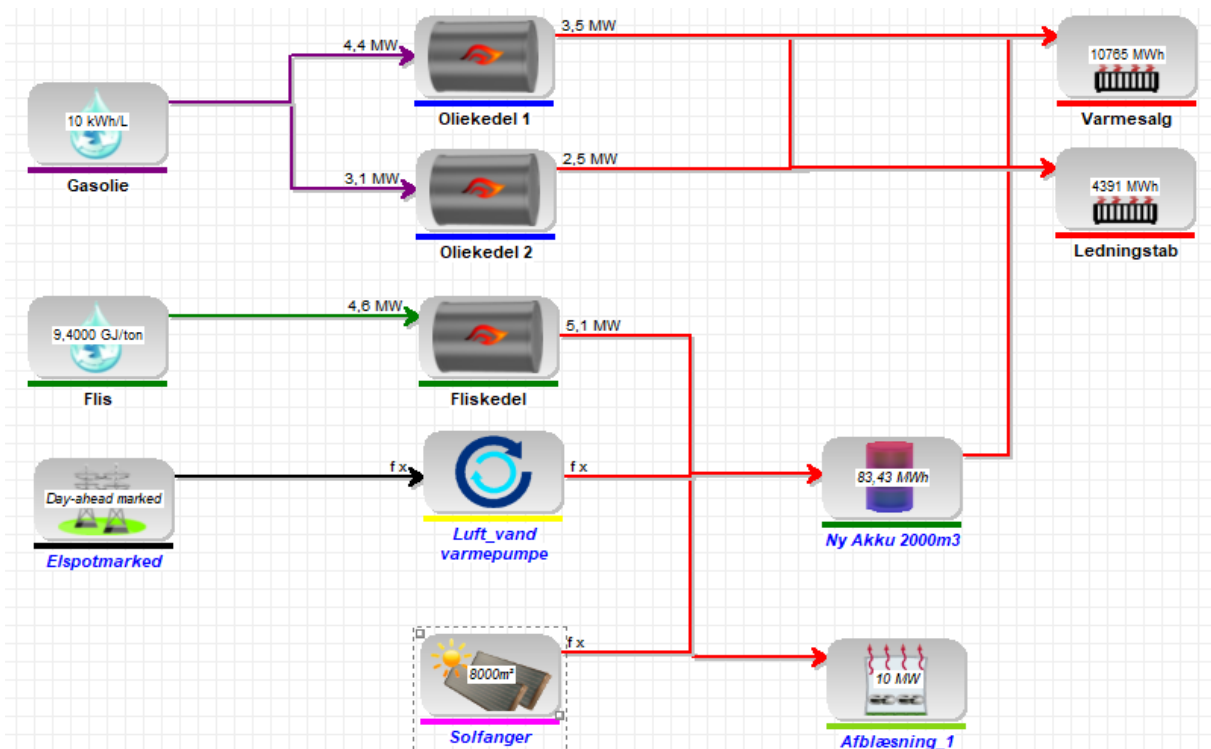
I praksis vil en varmepumpe kunne "spænde ben" for solvarme, da en varmepumpe, hvis den etableres først, ligger beslag på varmeproduktionen i sommermånederne, hvor solvarmen ellers har sin berettigelse. Ønskes både solvarme og varmepumpe bør dette planlægges, så varmepumpen ikke "forhindrer" solvarme.

At vente med varmepumpen til solvarme er etableret vil ydermere give den fordel, at erfaringsgrundlaget for varmepumper i fjernvarmesektoren bliver endnu større og måske mere standardiseret end den er i dag.

Det særlige ved dette alternativ er, at robustheden øges markant, da værket opnår tre "grønne" teknologier (biomasse, sol og varmepumpe) og derfor vil stå yderst robust i forhold til ændringer sektorens rammevilkår, ændring i biomasse- samt elpriser.

De øvrige forhold vedrørende varmepumpe og solvarme er ikke yderligere beskrevet, da de fremgår af alternativ 1 og alternativ 3.

Nedenfor fremgår alternativ 4.



Figur 5: Alternativ 4: 1 MW varmepumpe og 8.000 m² solvarme + akkutank

I alternativ 4 vil det være muligt at fortrænge flisvarmen i de seks varmeste måneder af året og derved vil levetiden for både fliskedelanlægget og formentlig også varmepumpeanlægget øges.

2.5.1 Opsummering

Af nedenstående tabel fremgår de enheder som referencen suppleres med i alternativ 4.

Enhed	Størrelse
Luft/vand varmepumpe	1 MW (0°C)
Års-COP	~3,28
Solvarme	8.000 m ²
Akkumuleringstank	2.000 m ³
Transmissionsledning	DN125

Tabel 5: Enheder - Alternativ 4

2.6 Alternativ 5: 4 MW Elkedel

Elkedler er primært fordelagtige som spids- og reservelastkedler samt til nedregulering og specialregulering på elmarkedet. Når værkets eksisterende oliekedler skal skiftes, vil det derfor være oplagt at etablere en elkedel i stedet og opnå muligheden for eventuelt at kunne profitere af særligt lave elpriser.

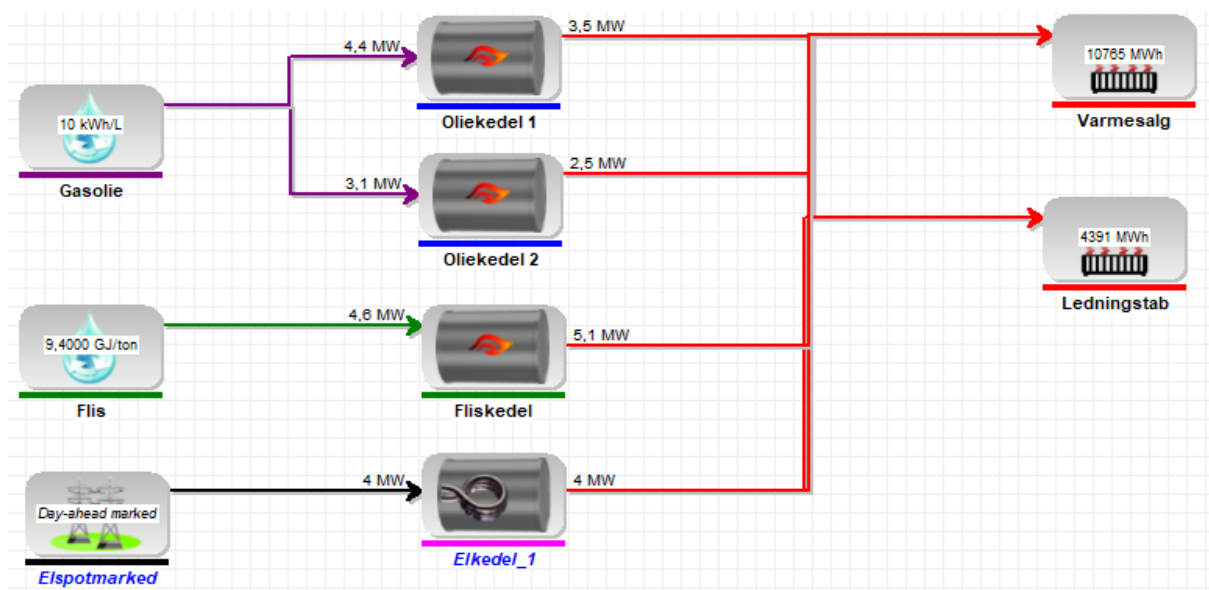
Elkedler har den seneste tid været fordelagtige grundet meget lave elpriser i forbindelse med specialregulering på det tyske elmarked. De lave elpriser har flere fjernvarmeverker nydt godt

af, men om specialreguleringen fortsætter, uændret i fremtiden, er usikkert. Det kan derfor ikke anbefales udelukkende at investere i en elkedel i håb om hurtig profit.

I beregningen er der taget udgangspunkt i en elkedel på 4 MW, da den med denne størrelse vil kunne agere reserve for fliskedlen i tilfælde af havari om vinteren.

I forhold til værkets robusthed overfor eventuelle stigning i afgifter, brændselspriser mv. vurderes værket stadig at være følsom over for netop dette, da produktionen selvom den er delt ud på to teknologier, fortsat er bundet fast til biomasse som det primære brændsel. Varmeproduktion vil i langt de fleste timer af året fortsat være billigere på fliskedlen end på elkedlen.

Produktionsenhederne i alternativ 5 fremgår af nedenstående figur.



Figur 6: Alternativ 5: Elkedel

Optimalt set vil det være ideelt for en elkedel, at den kan producere til en akkumuleringstank, så den kan udnyttes i flere af de fordelagtige timer, hvor der er lave elpriser. På et værk uden akkumuleringstank vil det være en udfordring at starte elkedlen med 15 minutters varsel som betingelserne er i dag.

Elkedlen vil umiddelbart kun være interessant som reservelastkedel når oliekedlerne skal udskiftes ellers vil den være endnu mere interessant som supplement til ét af de øvrige alternativer, hvor der etableres akkumuleringstank. Med akkumuleringstank vil elkedlen være en meget fleksibel enhed, der vil kunne producere billig fjernvarme ved nedregulering og specialregulering på elmarkedet.

2.6.1 Opsummering

Af nedenstående tabel fremgår de enheder som referencen suppleres med i alternativ 4.

Enhed	Størrelse
Elkedel	4 MW
Akkumuleringstank	Ingen
Transmissionsledning	Ingen

Tabel 6: Enheder - Alternativ 5

2.7 Geografisk placering

2.7.1 Varmepumper og solvarme

Varmepumpe: Én udfordring ved de større luft/vand varmpumper er støj, fra både kompressordelen og fra udedelen (fordamperne). Kompressordelen placeres i en støjdæpende teknikbygning hvorimod fordamperne og de tilhørende ventilatorer placeres i det fri.



Figur 7: Eksempel på varmepumpeanlæg med udendørs fordampere og teknikbygning

Der kan gøres flere tiltag for et minimere støj fra fordamperne, men dette vil have betydning for både anlægsinvestering og driftsøkonomi.

Varmepumpeanlæg er ikke lige så pladskrævende som solvarmeanlæg, hvorfor denne vil kunne etableres i et industriområde under forudsætning af at støjkravene i området selvfølgelig kan overholdes. Placeringerne kunne fx være i områderne markeret på Figur 8.

En ulempe ved den vestlige placering, for en varmepumpe, kan være at støj "bæres" ind til byen men har samtidig den fordel, at det er nemmere at etablere transmissionsledningen til flisværket.

Solvarme: Solvarme er meget pladskrævende og til et solfangerareal på ca. 8.000 m², anbefales et jordkøb i omegnen af ca. 30.000 m², da der skal etableres køreveje mv. mellem og omkring solpanelerne samt både teknikbygning og akkumuleringstank.

Solvarme vil umiddelbart kunne placeres som illustreret på Figur 8 med den vestlige placering som den mest oplagte.

Varmepumpe og solvarme: De samme placeringer som beskrevet ovenfor kan anvendes og i beregningerne er det taget udgangspunkt i at der skal anvendes et areal på ca. 35.000 m².

Den nord-østlige placering kan tilsluttes med en ca. 700 meter lang transmissionsledning hvorimod den vestlige placering kan tilsluttes med ca. 500 meter. I beregningerne er der anvendt en længde på 600 meter.



Figur 8: Mulige placeringer

2.7.2 Elkedel

En elkedel er en kompakt enhed som formentlig kan opstilles på flisværket. Det skal dog undersøges om det pladmæssigt kan lade sig gøre og om det el-effektmæssigt er muligt at opnå en fordelagtigt el-tilslutning. I økonomiberegningen er der indregnet et beløb til til-/ombygning på flisværket samt fuld nettilslutning (spids- og reserbelastkedel).

2.8 Økonomiske forudsætninger

I alternativerne vedrørende varmepumper og elkedlen er der taget udgangspunkt i elspotmarkedet for 2019, da denne pris ligger lidt over gennemsnittet for perioden 2010-2019. Det er derfor vurderet, at 2019 er et rimeligt år at tage udgangspunkt i. Elspotprisen i 2019 var i gennemsnit på 287 kr./MWh.

Der er generelt store udsving i elspotpriserne og det kan fx nævnes, at gennemsnitsprisen i 2011 var på 357 kr./MWh hvorimod den i 2015 var på 171 kr./MWh.

De økonomiske forudsætninger der er anvendt i beregningerne, fremgår af Tabel 7.

Fliskedel		Varmepumpe	
Brændselspris	520,00 kr./ton	Elpris (Elspot 2019)*	287,00 kr./MWh
NOx-afgift	4,70 kr./ton	Eltransport	153,60 kr./MWh
Drift og vedligehold	50,00 kr./MWh _{varme}	Elvarmeafgift	4,00 kr./MWh
		Drift og vedligehold	25,00 kr./MWh _{varme}
Oliekedel		Solvarme	
Brændselspris	5,40 kr./L	Drift og vedligehold	6,00 kr./MWh _{varme}
Energiafgift	2,05 kr./L		
CO2 afgift	0,47 kr./L	Elkedel	
NOx-afgift	0,01 kr./L	Elpris (Elspot 2019)*	287,00 kr./MWh
Drift og vedligehold	10,00 kr./MWh _{varme}	Eltransport	153,60 kr./MWh
		Elvarmeafgift	4,00 kr./MWh
		Drift og vedligehold	10,00 kr./MWh _{varme}
		* Gennemsnitlig elpris	

Tabel 7: Økonomiske forudsætninger

2.9 Estimat anlægsinvestering

Af Tabel 8 fremgår estimaterne af anlægsinvesteringerne. Der er tale om grove estimater som vil ændres efterhånden som kendskabet til det aktuelle projekt bliver større. Fx varierer jordpriser på fx markjord med jordkvaliteten og som først endelig kendes, når der er dialog med en evt. sælger.

Som tidligere nævnt er der i budgettet estimeret en anlægsomkostning til en transmissionsledning på 600 meter velvidende, at det endelige ledningstracé og placering af anlæggene ikke er fastlagt.

Eltilslutningen i alternativ 5 er også behæftet med usikkerhed, da det kommer an på det specifikke netselskab og dets takster, type af elkedel (lav-, mellem-, eller højspænding) og hvilken tilslutning der ønskes. Skal elkedlen være en spids- og reservelastkedel, bør der etableres fuld nettilslutning til forskel fra, hvis elkedlens primære formål er at yde regulering til elnettet. Til specialregulering bør den etableres med begrænset netadgang, hvilket er noget billigere end den fulde nettilslutning. Med begrænset netadgang kan det dog risikeres at el-netselskabet afbryder forbindelsen, hvis elnettet er overbelastet.

Estimat - Anlægsinvestering	Alternativ 1 1 MW varmepumpe 1.000 m ³ akkutank	Alternativ 2 1,5 MW varmepumpe 1.000 m ³ akkutank	Alternativ 3 8.000 m ² solvarme 2.000 m ³ akkutank	Alternativ 4 1 MW varmepumpe 8.000 m ² solvarme 2.000 m ³ akkutank	Alternativ 5 4 MW elkedel
Jordkøb/ombygning på flisværk	500.000	500.000	1.500.000	1.750.000	250.000
Produktionsanlæg	7.000.000	10.500.000	15.000.000	22.000.000	2.000.000
Teknikbygning	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.500.000	-
Akkumuleringstank	2.000.000	2.000.000	3.000.000	3.000.000	-
Transmissionsledning (600 m. DN125)	1.740.000	1.740.000	1.740.000	1.740.000	-
Tilslutning af transmissionsledning samt ændringer på flisværket	400.000	400.000	400.000	400.000	200.000
Eltilslutning samt styring og SRO	1.200.000	1.450.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000
Rådgiveromkostninger (5%)	692.000	879.500	1.182.000	1.619.500	322.500
Uforudsete udgifter (5%)	726.600	923.475	1.241.100	1.700.475	338.625
Anlægsinvestering	15.258.600	19.392.975	26.063.100	35.709.975	7.111.125
Afskrivningsperiode (år)	20	20	30	20/30	20
Kapitalomkostninger (finansieringsrente = 1%)	845.560	1.074.668	1.009.896	1.562.250	394.065

Tabel 8: Estimat - Anlægsinvestering

Som det er nævnt afsnit 2.1, så er der et begrænset udvalg af producenter til solvarmepaneller, hvorfor ovenstående estimat vedrørende produktionsanlæg for alternativ 3 og 4 er behæftet med en vis usikkerhed. Der er taget udgangspunkt i erfaringspriser for solvarme tillagt 25% i usikkerhed.

Flere af posterne i Tabel 8 vil ændres efterhånden som kendskabet til projektet bliver større og de eksakte behov afdækkes.

Der er anvendt forskellige afskrivningsperioder for solvarmeanlæggene og de øvrige anlæg med baggrund i erfaringer. Levetiden for varmepumper og omfanget af vedligehold er stadig usikkert, da luft/vandvarmepumper i fjernvarmesektoren først for alvor har vundet indpas de seneste år.

3 Beregninger

Der er foretaget beregninger i et simuleringsværktøj (EnergyPRO) for de forskellige alternativers varmeproduktioner.

3.1 Årlig varmeproduktion

Det er af værket oplyst, at hele den årlige varmeproduktion produceres på fliskedlen. I beregningerne af referencen er der indsat en udetid på ca. 1,5 uge om sommeren til service og vedligehold på fliskedelanlægget.

Produktionsfordelingerne ved alternativerne fremgår af Tabel 9.

Varmeproduktion [MWh/år]	Reference	Alternativ 1 1 MW varmepumpe 1.000 m ³ akkutank	Alternativ 2 1,5 MW varmepumpe 1.000 m ³ akkutank	Alternativ 3 8.000 m ² solvarme 2.000 m ³ akkutank	Alternativ 4 1 MW varmepumpe 8.000 m ² solvarme 2.000 m ³ akkutank	Alternativ 5 4 MW elkedel
Fliskedel	14.948	6.943	3.838	11.546	5.149	13.323
Oliekedler	208	0	0	13	0	-
Varmepumpe	-	8.214	11.318	-	6.410	-
Solvarme	-	-	-	3.597	3.597	-
Elkedel	-	-	-	-	-	1.834
Årlig varmeproduktion	15.156	15.156	15.156	15.156	15.156	15.156

Tabel 9: Produktionsfordelinger

Som det fremgår af Tabel 9 vil specielt varmepumperne og i en vis grad også solvarme forlænge levetiden for fliskedlen, da de kan fortrænge en stor del af den eksisterende flisvarme.

3.2 Driftsøkonomi og varmeproduktionspriser

Den af produktionsfordelingerne afledte driftsøkonomi og varmeproduktionspriser fremgår af Tabel 10.

Produktionsomkostninger og varmeproduktionspriser	Reference	Alternativ 1 1 MW varmepumpe 1.000 m ³ akkutank	Alternativ 2 1,5 MW varmepumpe 1.000 m ³ akkutank	Alternativ 3 8.000 m ² solvarme 2.000 m ³ akkutank	Alternativ 4 1 MW varmepumpe 8.000 m ² solvarme 2.000 m ³ akkutank	Alternativ 5 4 MW elkedel
Driftsudgifter (kr./år)	3.663.596	2.900.726	2.656.075	2.705.205	2.209.460	3.710.024
Kapitalomkostninger (kr./år)	-	845.560	1.074.668	1.009.896	1.562.250	394.065
Produktionsomkostninger (kr./år)	3.663.596	3.746.286	3.730.743	3.715.101	3.771.710	4.104.089
Varmeproduktion (MWh/år)	15.156	15.156	15.156	15.156	15.156	15.156
Varmeproduktionspris (kr./MWh)	242	247	246	245	249	271
Varmesalg (MWh/år)	10.765	10.765	10.765	10.765	10.765	10.765
Påvirkning på varmesalgsprisen (kr./MWh)	-	8	6	5	10	41

Tabel 10: Produktionsomkostninger og afledte priser

Som det fremgår af ovenstående, vil en fremtidssikring af varmeproduktionen ved flere af alternativerne kunne gøres ved en begrænset meromkostning for fjernvarmeforbrugerne på mellem 5-10 kr./MWh.

Det skal bemærkes at specielt alternativ 4 skiller sig ud, da Vemb Varmeværk for en begrænset meromkostning for en fjernvarmeforbruger, i et standardhus, på ca. 180 kr./år kan fremtidssikre fjernvarmeproduktionen med kombinationen biomasse, sol og "grøn" strøm og derved være et yderst miljøvenligt og fremtidssikret værk.

4 Konklusion

Beregningerne viser, at Vemb Varmeværk, på trods af at selskabet i dag producerer fjernvarme på biomasse, har en række fordelagtige alternativer, som kan fremtidssikre selskabets varme-produktion og sikre en stabil og lav varmepris for selskabets andelshavere. Alternativerne 1-4 vil desuden medføre mindre slitage på fliskedlen og dermed forlænge anlæggets restlevetid.

Påvirkningen på varmesalgsprisen for de beskrevne alternativer er for alternativ 1-4 indenfor et spæn på 5-10 kr./MWh og vurderes derfor, at være stort set ligeværdige, da usikkerheder og følsomheder i beregningerne kan udligne forskellen i de endelige varmesalgspriser. Etableringen af alternativerne 1-4 vil medføre en årlig meromkostning for et standardhus (18,1 MWh/år) på 90-180 kr.

Det er DFP's vurdering, at Vemb Varmeværk, uanset om det er alternativ 1, 2, 3 eller 4 der vælges, kan opnå et rigtig godt supplement til selskabets eksisterende produktionsanlæg uden at fjernvarmeforbrugerne pålægges en stor meromkostning.

Uanset hvor mange forskellige produktionsanlæg der etableres, vil der være en risiko for at forudsætningerne, over tid, ændres og varmeproduktionen dermed fordyres. Elprisernes historiske udvikling (fremgår af afsnit 2.8) beretter også om at der er store udsving i elpriserne som vil kunne få betydning for varmeproduktionsprisen i årene fremover. Alternativ 4 der indeholder både varmepumpe, solvarme og akkumuleringstank vil sprede risikoen for at ændringer i rammevilkår, elpriser mv. medfører kraftige prisstigninger for fjernvarmeforbrugerne.

Alternativ 5, der er en beregning af en elkedel, som supplement til eksisterende produktionsanlæg, vurderes umiddelbart ikke at være fordelagtig med mindre, at oliekedlerne alligevel skal udskiftes.

Årsagen til at elkedlen umiddelbart ikke er så interessant er, at Vemb varmeværk i dag ikke råder over en akkumuleringstank og elkedlen derfor er begrænset af fjernvarmebehovet i Vemb by, når elprisen er lav.

Beregningen for en elkedel som supplement til fx alternativ 1-4 vil være anderledes, både i forhold til anlægsbudget, da en elkedel således vil kunne etableres med begrænset nettilslutning men også i forhold til driften, da alternativerne 1-4 (alle med akkumuleringstank) vil muliggøre at værket kan udnytte elkedlen til specialregulering på elmarkedet.