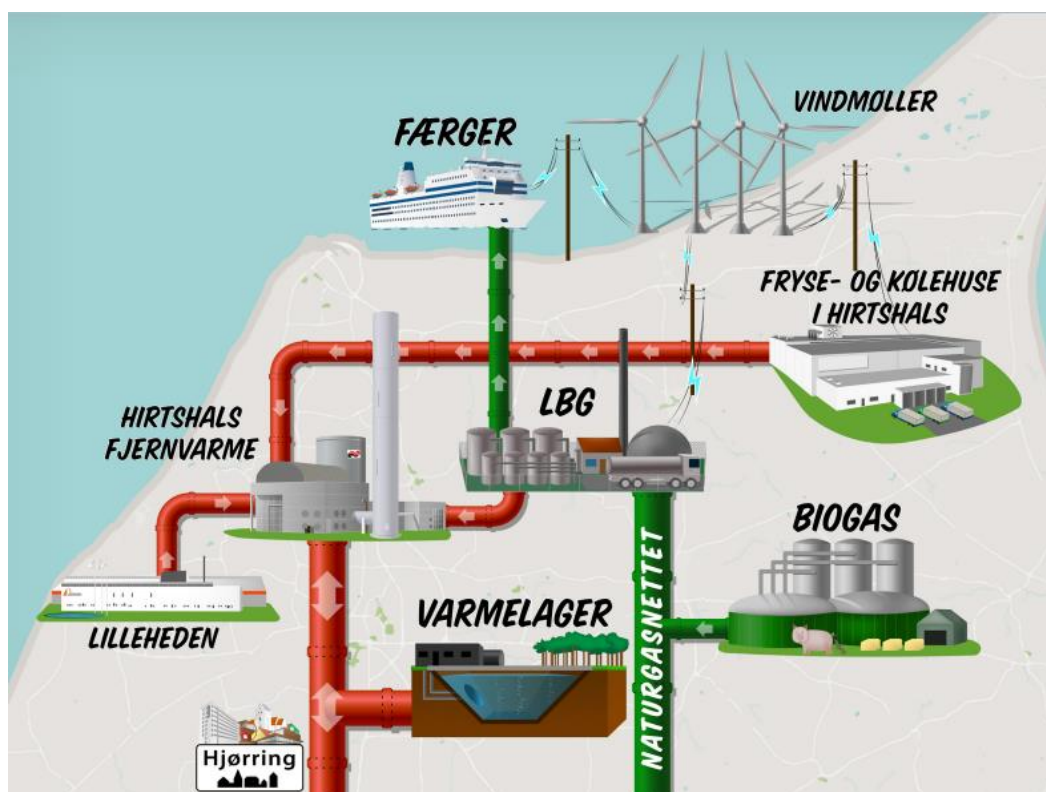


Integrate 2, Deliverable 4.1

Kortlægning af fremtidigt varme-behov, overskudsvarme og placeringsmuligheder for damvarmelagre



Kilde: Energiplan 2.0
Hjørring Kommune

April 2023

Integrate 2-projektet har projektnummer: 64020-2025 hos EUDP

Deliverable 4.1 Kortlægningsrapport for Hjørring/Hirtshals

Deltagere i Integrate 2-projektet:

- PlanEnergi – Projektleder
- Vestegnens Kraftvarmeselskab I/S (VEKS)
- EA Energianalyse
- Hjørring kommune
- JKU Linz

Redaktør på D4.1:

Per Alex Sørensen

E: pas@planenergi.dk

Forfattere:

Linn Laurberg Jensen

Line Borup

E: lb@planenergi.dk

Hendrik Wetzel

E: hw@planenergi.dk

Rapportens indhold

1	Indledning	5
2	Resumé	5
3	Potentielle varmeudvidelser	6
3.1	Potentielle varmeudvidelser	7
3.2	Varmeatlas	7
3.3	Tilslutningstakt	8
3.4	Selskabsøkonomi	8
3.4.1	Investeringer i ledningsnet	9
3.4.2	Tilslutningsbidrag	9
3.4.3	Forbrugerøkonomi	11
4	Tilkoblinger i Hjørring	12
4.1	Hjørring Vest	12
4.2	Hjørring Syd-Øst	14
4.3	Bjergby-Vestermark	17
5	Tilkoblinger i Hirtshals	20
5.1	Hirtshals Syd (Emmersbæk)	20
5.2	Hirtshals Syd – Horne	22
5.3	Hirtshals Syd – Horne - Åbyen	25
5.4	Tornby	28
6	Selskabsøkonomi i muligt fremtidigt system	31
7	Kortlægning af overskudsvarme	33
7.1	Hirtshals Havn	33
7.2	Overskudsvarmepotentialer	34
7.2.1	Køl og frysehuse	34
7.2.2	Produktion af grønne brændstoffer (LBNG og PtX)	35
7.2.3	Spildvarme fra proces	35
7.3	Det samlede overskudsvarmepotentiale	36
7.4	Investeringer	37
7.5	Overskudsvarme udenfor Hirtshals Havn	37
8	Placering af damvarmelager	39
8.1	Beskrivelse af teknologien og kriterier for placering	39
9	Screening via GEUS værktøj	42
10	Miljø- og planmæssige bindinger	46
11	Konklusion og anbefalinger til placering	48
12	Scenarieberegninger i energyPRO	49
13	Scenarieberegninger for udnyttelse af overskudsvarme	49
13.1	Alternativer	49
14	Investeringer	50
	Bilag A: Oversigtskort – transmissionsledning og undersøgte varmelagerplaceringer	51

Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin.	52
Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin.	53
Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin.	54
Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin.	55
Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin.	56
Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin.	57
Bilag C: Boringer Jupiter – Område 2 – areal mellem Snevre og Tornby	58
Bilag C: Boringer Jupiter – Område 3 – Hjørring Øst	59
Bilag D: Højdekurver – Område 1 – Hirtshals Havn	60
Bilag D: Højdekurver – Område 2.1 – Areal mellem Snevre og Tornby	61
Bilag D: Højdekurver – Område 2.2 – Areal mellem Snevre og Tornby	62
Bilag D: Højdekurver – Område 3 – Hjørring Øst	63
Bilag E: Forhold til natur – Område 1 – Hirtshals Havn	64
Bilag E: Forhold til natur – Område 2 – Areal mellem Snevre og Tornby	65
Bilag E: Forhold til natur – Område 3 – Hjørring Øst	66
Bilag F: Forhold til planlægning – Område 2 – Areal mellem Snevre og Tornby	67
Bilag F: Forhold til planlægning – Område 3 – Hjørring Øst	68
Bilag G: Varmelagerplacering – Område 2 – Areal mellem Snevre og Tornby	69
Bilag G: Varmelagerplacering – Område 3 – Hjørring Øst	70
Bilag H: Forbrugerøkonomi	71

1 Indledning

I INTEGRATE 2 projektet udvikles løsninger på termisk langtidslagring, som kan integreres i alle typer af eksisterende fjernvarme- og fjernkølesystemer. Lagrene udvikles, så de kan have funktioner både som lagre for overskudsvarme, for power to heat, som lager for solvarme, som lager til fjernkøling og til optimering af kraft-varmeproduktion. Udviklingen finder sted i to cases i henholdsvis København og Hjørring/Hirtshals.

Casen i Hjørring/Hirtshals indeholder

- Kortlægning af overskudsvarme på Hirtshals Havn, kortlægning af fremtidige varmebehov inkl. udvidelser af forsyningsområdet og kortlægning af placeringsmuligheder for damvarmelagre.
- Beregning af fremtidige forsyningsscenarier
- Opstilling af forretningsmodeller for den fremtidige varmeforsyning

Denne rapport omhandler kortlægning af overskudsvarme, udvidelsesmuligheder og placeringsmuligheder for damvarmelagre.

Formålet med kortlægningen er at kunne foretage beregninger for scenarier for den fremtidige udbygning med fjernvarme i Hjørring/Hirtshals.

Kortlægningen omfatter mulige udvidelser af fjernvarmeforsyningen i Hjørring og Hirtshals samt mulig omlægning fra individuel forsyning i landsbyer, som kan forbindes enten til transmissionsledningen mellem Hjørring og Hirtshals eller direkte fra en af byerne.

Derudover omfatter kortlægningen overskudsvarme, som er tilgængelig allerede og fremtidig mulig overskudsvarme og endelig omfatter kortlægningen en screening af mulige placeringer af et damvarmelager, således at scenarier med damvarmelagre kan indgå med realistiske geografiske placeringer.

2 Resumé

Potentielle varmeudvidelser er undersøgt for Hjørring Vest, Hjørring Sydøst og Bjergby-Vestermark, som forudsættes forsynet af Hjørring Varmeforsyning og for Hirtshals Syd, Horne, Åbyen og Tornby, som forudsættes forsynet af Hirtshals Fjernvarme.

For områderne, som forudsættes forsynet fra Hjørring Varmeforsyning, er der både god samfundsøkonomi, selskabsøkonomi og brugerøkonomi i at konvertere fra individuel naturgasforsyning til fjernvarme, forudsat der er tilstrækkelig tilslutning.

For områderne, som forudsættes forsynet fra Hirtshals Fjernvarme, er der under de nuværende vilkår positiv samfundsøkonomi, selskabsøkonomi og brugerøkonomi i at tilslutte Hirtshals Syd og Horne. Problemet ved yderligere tilslutning er, at Hirtshals Fjernvarmes omkostninger ved yderligere produktion er høje, da der er for en stor del, skal anvendes naturgas.

Det kan løses ved enten at tilkoble overskudsvarme fra Hirtshals Havn eller ved et øget samarbejde med Hjørring Varmeforsyning.

Nuværende og kommende virksomheder på Hirtshals Havn er screenet med henblik på at vurdere potentialet for at levere overskudsvarme til fjernvarmeforsyning. Der er fundet et samlet overskudsvarmepotentiale på 69.000 MWh/år. Heraf stammer en del fra Linage (tidligere Claus Sørensen) og Danish Salmon, som begge anvender kølemaskiner med CO₂ som kølemiddel, og som vil kunne levere fjernvarme ved fremløbstemperaturer. Derudover forventes Biomega at kunne levere.

Alt i alt vil der kunne leveres nok til, at forsyning af Åbyen og Tornby også vil blive rentabel, hvis der er tilstrækkelig tilslutning.

Området mellem Hjørring og Hirtshals er screenet med henblik på placering af et langtidsvarmelager. Lageret vil både kunne gemme overskudsvarme fra sommerperioden og levere mellem- og spidslast i perioder, hvor der ellers skulle anvendes dyrere varmekilder.

Ved screeningen er der prioriteret placeringer, som ligger tæt ved den eksisterende transmissionsledning, som ligger et par meter over grundvandsspejlet, og hvor der kan skabes jordbalance så der hverken skal til- eller fraføres jord.

De fundne områder er derefter holdt op imod eksisterende hindringer i henhold til kommunale planer og naturbeskyttelseskrav.

Resultatet er, at der ser ud til at kunne placeres langtidsvarmelagre på op til 600.000 m³ både mellem Snevre og Tornby og ved Hjørring Øst. Heraf er området ved Hjørring Øst mest interessant, da det ligger tæt på den eksisterende varmeproduktion, så man kan få fordel af en høj afladningseffekt.

3 Potentielle varmeudvidelser

Kortlægningen af mulige varmeudvidelser er foretaget ved at beregne selskabs-, forbruger- og samfundsøkonomi for en række områder og landsbyer, som er fundet i samarbejde med Hjørring Varmeforsyning, Hirtshals Fjernvarme og Hjørring Kommune.

Samfundsøkonomisk, er der for screeningen taget udgangspunkt i Energistyrelsens Teknologikatalog for individuel opvarmning (af 28. februar 2022) til at fastsætte investering og levetid for de forskellige tekniske anlæg og varmeforsyningskilderne. De nyeste teknologikataloger kan findes på Energistyrelsens hjemmeside på følgende link:

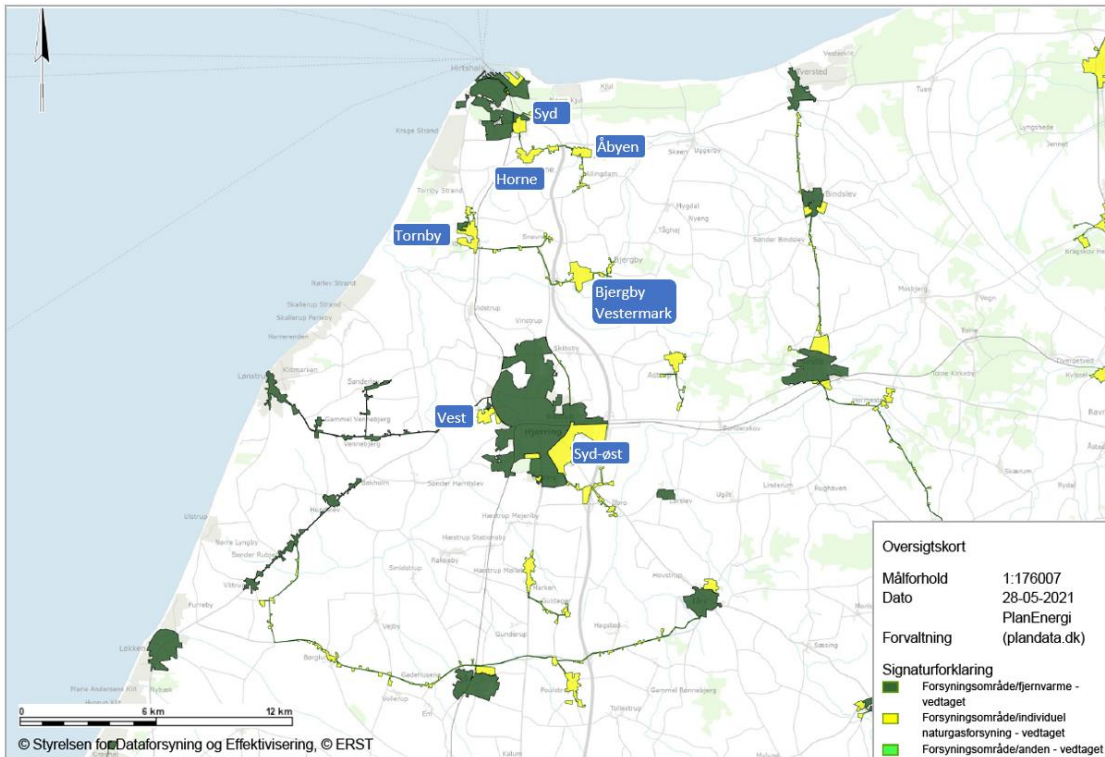
<https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/teknologikataloger>

Som udgangspunkt er der for de screenede områder regnet på følgende alternativer:

Alternativ # 0	Reference: eksisterende individuel forsyning
Alternativ # 1	Projekt: konvertering til fjernvarme
Alternativ # 2	Individuel forsyning luft-vand VP

Referencen med eksisterende individuel forsyning er medtaget for at sammenligne CO₂-besparelser, men vil ikke blive sammenlignet samfundsøkonomisk, da det må forventes at fossil individuel forsyning udfases

Kortet nedenfor viser overblik over eksisterende fjernvarmeområder (grøn) og potentielle fjernvarmeområder, der i dag er udlagt til naturgas (gule områder).



Figur 1: Overblik over eksisterende fjernvarmeområder (grøn) og potentielle fjernvarmeområder, der i dag er udlagt til naturgas (gule områder).

3.1 Potentielle varmeudvidelser

Der er screenet for følgende områder med tilkobling til Hjørring Varmeforsyning:

- Hjørring Vest
- Hjørring Syd-Øst
- Bjergby-Vestermark

For tilkobling til Hirtshals Fjernvarme er der screenet for følgende områder:

- Hirtshals Syd
- Hirtshals Syd + Horne
- Hirtshals Syd + Horne + Åbyen
- Tornby

3.2 Varmeatlas

Potentialet for de enkelte områder fastlægges ved udtræk fra Varmeatlas. Der benyttes et konverteringspotentiale på 100 % for individuelle forbrugere, der i Varmeatlas indgår med naturgas, olie eller biomasse (træpiller). Både private og erhverv indgår i screeningerne. En oversigt over det samlede screenede potentiale i områderne fremgår af de følgende tabeller:

Hjørring FV	Antal	Forbrug [MWh/år]	Inkl. [MWh/år]	tab
Hjørring vest	30	428		504
Hjørring Sydøst	151	21.274		25.028
Bjergby Vestermark	298	4.962		6.051
I alt	479	26.664		31.634

Hirtshals FV	Antal	Forbrug [MWh/år]	Inkl. [MWh/år]	tab
Hirtshals Syd (Emmersbæk)	28	1.536		1.807
Hirtshals Syd + Horne	265	6.619		7.787
Hirtshals Syd + Horne + Åbyen	470	9.693		11.404
Tornby	266	5.586		6.812
I alt	736	15.279		18.216

Tabel 1: Oversigt Varmeatlas udtræk for de screenede områder.

3.3 Tilslutningstakt

Til de samfundsøkonomiske beregninger er der benyttet en simpel konverteringstakt over 4 år, for at sikre, at der regnes på en hurtig overgang. Normalt skal et projekt gennemføres indenfor 5 år efter godkendelse af projektforslaget:

2023	40%
2024	60%
2025	80%
2026	100%

Beregningerne er sat op med start for konverteringer fra 2023.

3.4 Selskabsøkonomi

Som udgangspunkt er selskabsøkonomien for investeringer i fjernvarmen baseret på en simpel ydelsesberegning, hvor der benyttes 30 års afskrivning på fjernvarmerør og en rentesats på 1,25 %.

De årlige øgede omkostninger udvidelserne, baseres på resultater fra de beregnede scenarier i energyPRO.

3.4.1 Investeringer i ledningsnet

Der benyttes følgende antagelser for transmissionsledninger, ledningsnet og stikledninger:

Transmissionsledning	m á	4.000	kr.
Pumpestation	stk. á	400.000	kr.
Gadeledninger (30 m pr. forbruger, DN65 asfalt)	m á	2.375	kr.
Stikledninger (12 m pr. forbruger)	m á	1.000	kr.
Underboring	stk. á	1.000.000	kr.

Derudover en diverse-post på 10 %.

3.4.2 Tilslutningsbidrag

For Hirtshals er der som tilslutningsbidrag inkluderet et stikledningsbidrag på 1.000 kr. pr. meter (der er indregnet 2 meter ekstra pr. ejendom) samt et tilslutningsbidrag på 23.600 kr. ekskl. moms. For erhverv er inkluderet stikledningsbidrag samt opdeling i forhold til m² med takster på mellem 15 og 35 kr./m².

Fra Hirtshals Fjernvarmes hjemmeside fremgår følgende:

2. Parcelhuse.	Kr. ekskl. moms	Kr. inkl. moms
Tilslutningsbidrag inkl., indtil 10 m stikledning på egen grund	23.600,00	29.500,00

Derudover fremgår følgende for tilslutninger i nye udstykninger:

B. Tilslutning af nye forbrugere i nye udstykninger.

Der opkræves byggemodningsbidrag i forbindelse med nye udstykningsområder. Byggemodningsbidragets størrelse afhænger af de konkrete forhold i forbindelse med den enkelte byggemodning, og udgør Hirtshals Fjernvarmes faktiske omkostninger til etablering af hovedledninger i udstykningsområdet. Byggemodningsbidraget skal betales inden etablering af hovedledningen.

1. Bolig- og ejendomme, der opføres i nye udstykningsområder.
Her gælder særlige regler. Kontakt Hirtshals Fjernvarme for fastsættelse af tilslutningsbidrag.

<https://www.hirtshals-fjernvarme.dk/media/50916/tariffer-010122.pdf>

Der er ikke indregnet yderligere byggemodning, da der ikke er tale om nye udstykninger, men eksisterende ejendomme. Skal der indregnes yderligere tilslutningsbidrag, skal den ønskede opkrævning oplyses.

For Hjørring er der i de eksisterende beregninger medtaget et stikledningsbidrag på 1.000 kr. pr. meter (der er indregnet 2 meter ekstra pr. ejendom) samt et tilslutningsbidrag på 8.000 kr. Der fremgår følgende på Hjørring Varmeforsynings hjemmeside:

Tilslutningsafgiften for et parcelhus på op til ca. 200 m² og op til 10 meter stikledning er normalt 10.000,00 kr. inkl. moms. I udstykningsområder etableret før 1.1.2009 er prisen højere, da den indeholder byggemodningsudgifter.

Hvis du ønsker et tilbud på tilslutning, er du velkommen til at kontakte os.

<https://www.hjvarme.dk/priser/tilslutningsafgifter/> s

Selskabsøkonomien baseres på, at fjernvarmeselskaberne opkræver tilslutningsomkostningen hos de nye forbrugere.

3.4.3 Forbrugerøkonomi

Forbrugerøkonomi					
Årlig varmeudgift					
Bolig	18,1 MWh/år	130 m ²	kr. ekskl. moms	kr. inkl. moms	
Individuel luft/vand-varmepumpe					
Virkningsgrad, SCOP	3,15				
Elpris*	5.746 kWh	á	1130,00 kr./MWh	6.493	8.116
Tariffer	5.746 kWh	á	290,62 kr./MWh	1.670	2.087
Afgifter	5.746 kWh	á	8,00 kr./MWh	46	57
Drift og vedligehold			2.300 kr./år **	2.300	2.875
Lovpligtig årligt eftersyn			1.000 kr./år	1.000	1.250
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold				11.509	14.386
Investeringer					
Luft/vand-varmepumpe, 7 kW**			81.000 kr. ekskl. moms	6.448	8.061
Investering i alt			81.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***				6.448	8.061
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse				17.957	22.447
Individuel jordvarmepumpe					
Virkningsgrad, SCOP	3,45				
Elpris*	5.246 kWh	á	1130,00 kr./MWh	5.928	7.411
Tariffer	5.246 kWh	á	290,62 kr./MWh	1.525	1.906
Afgifter	5.246 kWh	á	8,00 kr./MWh	42	52
Drift og vedligehold			2.100 kr./år **	2.100	2.625
Lovpligtig årligt eftersyn			1.000 kr./år	1.000	1.250
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold				10.595	13.244
Investeringer					
Jordvarmepumpe, 9 kW**			108.000 kr. ekskl. moms	7.259	9.074
Investering i alt			108.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***				7.259	9.074
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse				17.854	22.318
Fjernvarmeforsyning Hjørring (Takstblad)					
Effekt (variable)	á	179 kr./Mcal/h ****	2.775	3.468	
Forbrug	á	412,0 kr./MWh ****	7.457	9.322	
Abonnementsbidrag		kr./år ****	-	-	
Drift og vedligehold		400 kr./unit/år	400	500	
Årlig varmeudgift			10.632	13.290	
Investeringer					
Fjernvarmeunits, 12 kW**		18.000 kr. ekskl. moms	1.034	1.292	
Tilslutningsbidrag inkl. 10 m stikledning****			-	-	
samt fjernvarmeetablering		85.000 kr. ekskl. moms	3.677	4.597	
Investering i alt		103.000 kr. ekskl. moms			
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***			4.711	5.889	
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			15.343	19.180	
Fjernvarmeforsyning Hirtshals (Takstblad)					
Forbrugsbidrag (variable)	á	423 kr./MWh ****	7.656	9.570	
Effektbidrag	á	27,3 kr./m ² ****	3.549	4.436	
Abonnementsbidrag		1.030 kr./år ****	1.030	1.288	
Drift og vedligehold		400 kr./unit/år	400	500	
Årlig varmeudgift			12.635	15.794	
Investeringer					
Fjernvarmeunits, 12 kW**		18.000 kr. ekskl. moms	1.034	1.292	
Tilslutningsbidrag, eksisterende Parcelhus			-	-	
samt fjernvarmeetablering		100.000 kr. ekskl. moms	4.326	5.408	
Investering i alt		118.000 kr. ekskl. moms			
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***			5.360	6.700	
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			17.995	22.490	
Individuel gasfyr					
Gaspris***** (listepris ekskl. moms)		1.696 Nm ³	20.865	26.081	
Tariffer		12,30 kr./Nm ³	842	1.052	
Afgifter		0,50 kr./Nm ³	4.914	6.143	
Administrationsbidrag		300 kr./år	300	375	
Drift og vedligehold		1.400 kr./år	1.400	1.750	
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold			28.321	35.401	
Investeringer					
Naturgaskedel, 14 kW**		29.000 kr. ekskl. moms	1.949	2.437	
Investering i alt		29.000 kr. ekskl. moms			
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***			1.949	2.437	
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			30.270	37.838	

*) Gennemsnitlig elpris på 113 øre/kWh <https://www.danskenergi.dk/fakta-fokus/hvorfor-stiger-elpriserne/hvor-meget-stoerre-bliver-min-el-varmeregning>

**) Energistyrelsens Teknologikatalog, januar 2021.

****) 3% rente over levetiden.

*****) Fjernvarmepris: Takstblade 2022, Hjørring Fjernvarme og Hirtshals Fjernvarme

*****) Gasprisguiden: kun muligt med variable priser

4 Tilkoblinger i Hjørring

4.1 Hjørring Vest

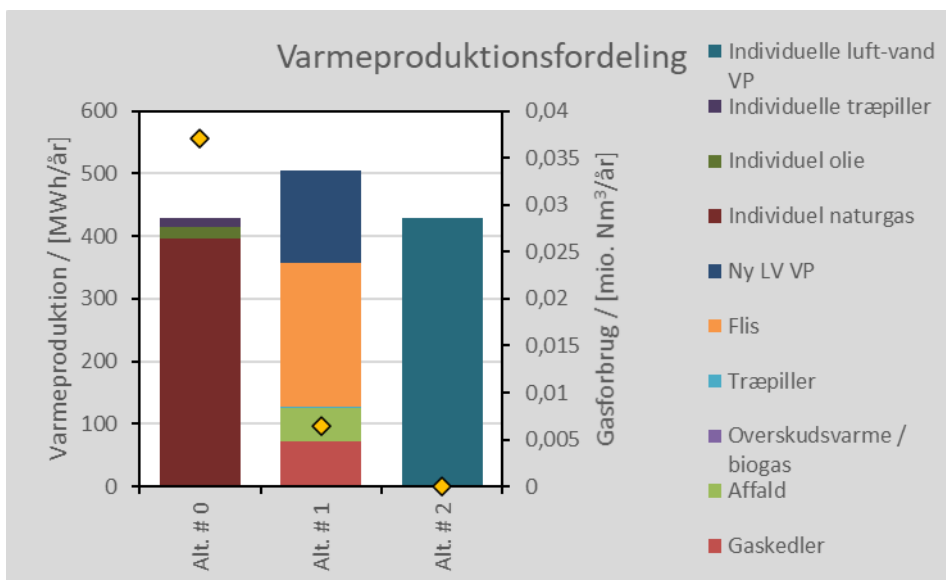
Jf. Varmeatlasset er der fundet følgende konverteringspotentialer i Hjørring Vest:

Potentielle konverteringer	Antal af Forsyning	Sum af MWh	Gennemsnit af MWh	Sum af BYG_ARL_SA	Gennemsnit af BYG_ARL_SA
Naturgas - privat	28	396	14,1	6.300	225,0
Naturgas - erhverv	0	0	0	0	0
Olie - privat	0	0	0	0	0
Olie - erhverv	1	19	19,0	126	126,0
Biomasse - privat	1	13	13,0	85	85,0
Biomasse erhverv	-	-	-	-	-
I alt	30	428	14,3	6.511	217,0
Varmegrundlag Fjernvarme (15 % pga. ingen transmissionsledning)	15%	504			

Tablet 2: Potentielt varmegrundlag for området, Hjørring Vest.

Der har været nævnt, at der er yderligere potentialer. Dette vil forbedre den samlede selskabsøkonomi for området.

Varmeproduktionsfordelingen ved individuel forsyning og fjernvarme ser således ud:



Figur 2: Varmeproduktionsfordeling ved individuel forsyning og fjernvarme i området, Hjørring Vest.

Baseret på de samfundsøkonomiske forudsætninger er der fundet følgende resultater for emissioner i de beregnede scenarier:

Emissioner ^{1,2}	Enhed	Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
CO ₂	ton	834	287	30
CH ₄ (metan)	ton	0	0	0
N ₂ O (lattergas)	ton	0	0	0
CO₂-ækvivalenter	ton	843	293	33
SO ₂	ton	0	0	0
NO _x	ton	1	1	0
PM _{2,5}	ton	0	0	0

Note 1: Samlede emissioner over betragtningsperioden på 20 år.

Note 2: Incl. emissioner fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 3: Emissioner for de beregnede scenarier for betragtningsperioden over 20 år.

De samfundsøkonomiske nutidsværdier for fjernvarmeforsyning og forsyning med individuelle luft-vand varmepumper ses af Tabel 4.

Som det fremgår, ligger de to alternativer; projektet med fjernvarme mod alternativet med individuelle varmepumper meget tæt med en lille fordel til fjernvarme ud fra de benyttede forudsætninger.

		Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
Investeringer	mio. kr.	0,00	2,57	3,39
Omkostninger til D&V	mio. kr.	0,56	0,11	0,89
Køb af brændsler	mio. kr.	2,76	0,53	0,00
Salg af el til nettet	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Køb af el fra nettet	mio. kr.	0,00	0,31	1,63
Forvridningstab, afgifter	mio. kr.	-0,16	-0,04	0,00
Forvridningstab, tilskud	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO ₂ -omkostninger, brændsler	mio. kr.	0,61	0,20	0,00
CO ₂ -omkostninger, el*	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Metan og lattergas, brændsler	mio. kr.	0,01	0,00	0,00
Metan og lattergas, el	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
SO ₂ , NO _x og PM _{2,5} , brændsler	mio. kr.	0,03	0,01	0,00
SO ₂ , NO _x og PM _{2,5} , el	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
I alt	mio. kr.	3,80	3,69	5,91
Forskel ift. referencen (Alt. # 0)	mio. kr.	0,00	-0,11	2,11

*) Værdierne i denne række er 0 fordi CO₂-omkostninger for el pr. definition er indeholdt i el-prisen.

Metan- og lattergas-emissioner er prissat som CO₂-udledninger uden for kvotesektoren.

Tabel 4: Samfundsøkonomiske nutidsværdier for betragtningsperioden over 20 år, Hjørring Vest.

Selskabsøkonomien for Hjørring Varmeforsyning ses i den efterfølgende tabel. Her fremgår det, at det med de givne forudsætninger findes et mindre selskabsøkonomisk overskud.

Det bør nævnes, at der er benyttet konservative betragtninger for distributionsledningerne i området. På den anden side er beregningen foretaget med en 100 % investering. Hjørring Vest som muligt fjernvarmeområde kan på denne baggrund ikke afvises.

Selskabsøkonomi ved konvertering af Hjørring Vest		Reference (Alt. # 0)	Projekt (Alt. # 1)
Driftsomkostninger	kr./år	107.845.057	107.987.143
Driftsmeromkostning	kr./år		-142.086
Årlige forbrugertariffer	kr./år		259.500
Årlig besparelse	kr./år		117.414
Investering	kr.		2.747.250
Tilslutningsbidrag	kr.		2.497.500
Nettobeløb til låntagning	kr.		249.750
Kapitalomkostninger ¹⁾	kr./år		-14.191
Nettobesparelse	kr./år		103.223
Simpel tilbagebetalingstid	år		2,1

1) Finansiering ved en rentesats på 1,25 % over 20 år.

Tabel 5: Selskabsøkonomisk betragtning ved konvertering af området, Hjørring Vest.

Der er estimeret følgende investeringer i forbindelse med konvertering af området:

Fjernvarme investeringer				i alt	
Transmissionsledning	-	m á	4.000 kr.		-
Pumpestation	-	stk. á	400.000 kr.		-
Gadeledninger (30 m pr. forbruger, DN65 asfalt)	900	m á	2.375 kr.		2.137.500
Stikledninger (12 m pr. forbruger)	360	m á	1.000 kr.		360.000
Underboring	-	stk. á	1.000.000 kr.		-
I alt SØ					2.497.500
Diverse	10%				249.750
I alt					2.747.250

Tabel 6: Fjernvarmeinvesteringer ifm. konvertering af området, Hjørring Vest.

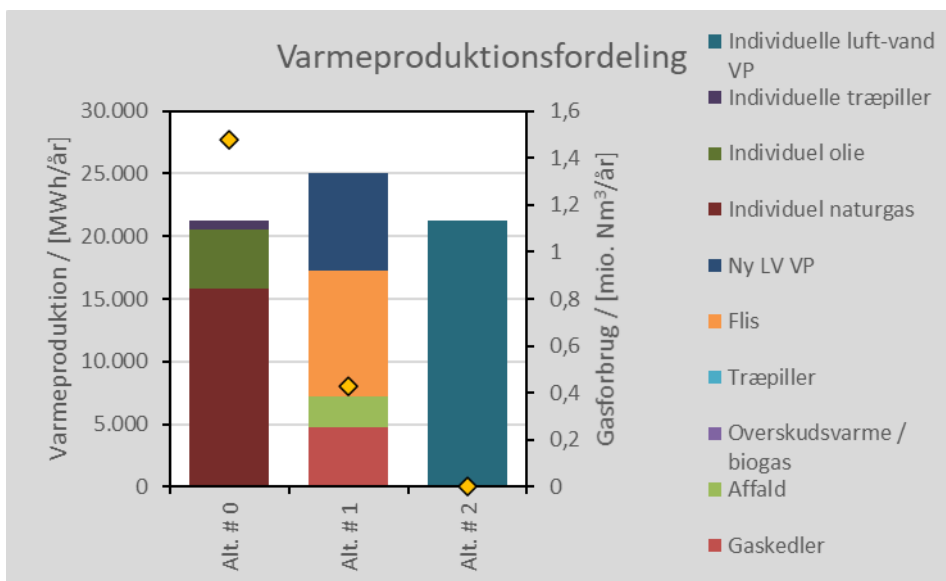
4.2 Hjørring Syd-Øst

Der er fundet følgende konverteringspotentialer i Hjørring Syd-Øst:

Potentielle konverteringer	Antal af Forsyning	Sum af MWh	Gennemsnit af MWh	Sum af BYG_ARL_SA	Gennemsnit af BYG_ARL_SA
Naturgas - privat	10	214	21,4	2.799	280
Naturgas - erhverv	79	15.582	197,2	138.083	1.748
Olie - privat	5	94	-	637	-
Olie - erhverv	48	4.640	96,7	37.985	791
Biomasse - privat	4	63	15,8	427	107
Biomasse erhverv	5	681	-	4.800	-
I alt	151	21.274	140,9	184.731	1.223
Varmegrundlag Fjernvarme (15 % pga. ingen transmissionsledning)	15%	25.028			

Tabel 7: Potentielt varmegrundlag for området, Hjørring Syd-Øst.

Varmeproduktionsfordelingen ved individuel forsyning og fjernvarme ser således ud:



Figur 3: Varmeproduktionsfordeling ved individuel forsyning og fjernvarme i området, Hjørring Syd-Øst.

Baseret på de samfundsøkonomiske forudsætninger er der fundet følgende resultater for emissioner i de beregnede scenarier:

Emissioner ^{1,2}	Enhed	Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
CO ₂	ton	53.579	15.446	1.417
CH ₄ (metan)	ton	1	3	5
N ₂ O (lattergas)	ton	1	1	0
CO₂-ækvivalenter	ton	53.959	15.758	1.586
SO ₂	ton	3	3	1
NO _x	ton	42	33	11
PM _{2,5}	ton	2	1	0

Note 1: Samlede emissioner over betragtningsperioden på 20 år.

Note 2: Incl. emissioner fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 8: Emissioner for de beregnede scenarier for betragtningsperioden over 20 år, Hjørring Syd-Øst.

De samfundsøkonomiske nutidsværdier for fjernvarmeforsyning og forsyning med individuelle luft-vand varmepumper ses af den følgende tabel. Som det fremgår, ses en fordel til fjernvarme ud fra de benyttede forudsætninger.

Samfundsøkonomiske nutidsværdier		Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
Investeringer	mio. kr.	0,00	15,86	21,53
Omkostninger til D&V	mio. kr.	26,68	4,84	42,51
Køb af brændsler	mio. kr.	136,60	30,97	0,00
Salg af el til nettet	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Køb af el fra nettet	mio. kr.	0,00	15,50	78,01
Forvridningstab, afgifter	mio. kr.	-7,60	-1,98	-0,08
Forvridningstab, tilskud	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO ₂ -omkostninger, brændsler	mio. kr.	39,00	10,91	0,00
CO ₂ -omkostninger, el*	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Metan og lattergas, brændsler	mio. kr.	0,28	0,19	0,00
Metan og lattergas, el	mio. kr.	0,00	0,04	0,12
SO ₂ , NOX og PM _{2,5} , brændsler	mio. kr.	1,85	0,31	0,00
SO ₂ , NOX og PM _{2,5} , el	mio. kr.	0,00	0,03	0,10
I alt	mio. kr.	196,79	76,66	142,19
Forskel ift. referencen (Alt. # 0)	mio. kr.	0,00	-120,13	-54,61

*) Værdierne i denne række er 0 fordi CO₂-omkostninger for el pr. definition er indeholdt i el-prisen.

Metan- og lattergas-emissioner er prissat som CO₂-udledninger uden for kvotesektoren.

Tabel 9: Samfundsøkonomiske nutidsværdier for betragtningsperioden over 20 år, Hjørring Syd-Øst.

Selskabsøkonomien for Hjørring Varmeforsyning ses i den efterfølgende tabel. Her fremgår det, at det med de givne forudsætninger findes et selskabsøkonomisk overskud.

Selskabsøkonomi ved konvertering af Hjørring SydØst		Reference (Alt. # 0)	Projekt (Alt. # 1)
Driftsomkostninger	kr./år	107.845.057	115.463.715
Driftsmeromkostning	kr./år		-7.618.658
Årlige forbrugertariffer	kr./år		9.183.900
Årlig besparelse	kr./år		1.565.242
Investering	kr.		14.707.825
Tilslutningsbidrag	kr.		13.370.750
Nettobeløb til låntagning	kr.		1.337.075
Kapitalomkostninger ¹⁾	kr./år		-75.973
Nettobesparelse	kr./år		1.489.269
Simpel tilbagebetalingstid	år		0,9

1) Finansiering ved en rentesats på 1,25 % over 20 år.

Tabel 10: Selskabsøkonomisk betragtning ved konvertering af området, Hjørring Syd-Øst.

Der er estimeret følgende investeringer i forbindelse med konvertering af området:

Fjernvarme investeringer				i alt	
Transmissionsledning	-	m á	4.000	kr.	-
Pumpestation	2	stk. á	400.000	kr.	800.000
Gadeledninger (30 m pr. forbruger, DN65 asfalt)	4.530	m á	2.375	kr.	10.758.750
Stikledninger (12 m pr. forbruger)	1.812	m á	1.000	kr.	1.812.000
Underboring	-	stk. á	1.000.000	kr.	-
I alt SØ					13.370.750
Diverse	10%				1.337.075
I alt					14.707.825

Tabel 11: Fjernvarmeinvesteringer ifm. konvertering af området.

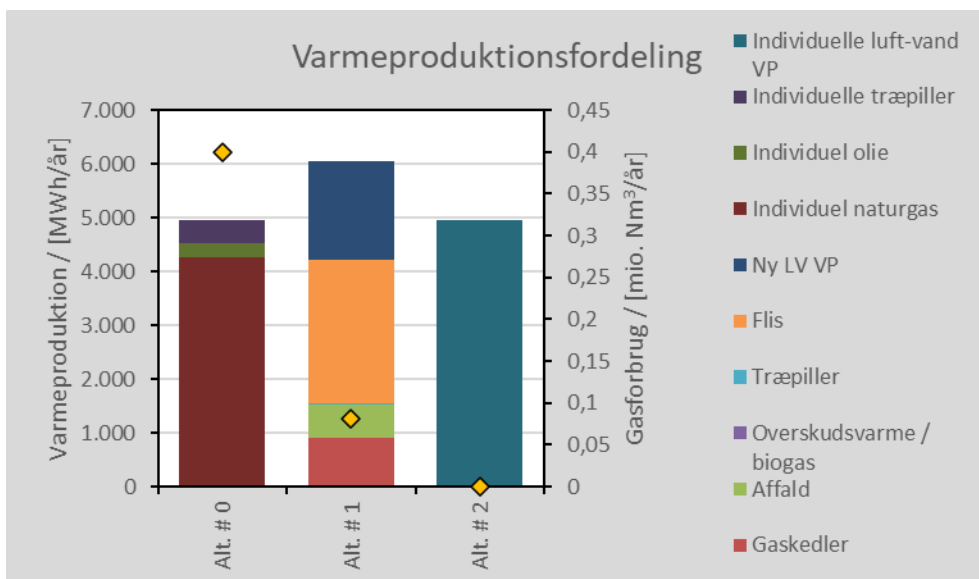
4.3 Bjergby-Vestermark

Der er fundet følgende konverteringspotentialer i Bjergby-Vestermark:

Potentielle konverteringer	Antal af Forsyning	Sum af MWh	Gennemsnit af MWh	Sum af BYG_ARL_SA	Gennemsnit af BYG_ARL_SA
Naturgas - privat	228	4.131	18,1	32.286	141,6
Naturgas - erhverv	11	138	12,5	1072	97,5
Olie - privat	31	96	3,1	467	15,1
Olie - erhverv	5	166	33,2	1144	228,8
Biomasse - privat	23	431	18,7	2986	129,8
Biomasse erhverv	-	-	-	-	-
I alt	298	4.962	16,7	37.955	127,4
Varmegrundlag Fjernvarme (18 % pga. transmissionsledning)	18%	6.051			

Tabel 12: Potentielt varmegrundlag for området, Bjergby-Vestermark.

Varmeproduktionsfordelingen ved individuel forsyning og fjernvarme ser således ud:



Figur 4: Varmeproduktionsfordeling ved individuel forsyning og fjernvarme i området, Bjergby-Vestermark.

Baseret på de samfundsøkonomiske forudsætninger er der fundet følgende resultater for emissioner i de beregnede scenarier:

Emissioner ^{1,2}	Enhed	Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
CO ₂	ton	9.229	3.379	330
CH ₄ (metan)	ton	0	1	1
N ₂ O (lattergas)	ton	0	0	0
CO₂-ækvivalenter	ton	9.324	3.454	370
SO ₂	ton	0	1	0
NO _x	ton	9	8	3
PM _{2,5}	ton	0	0	0

Note 1: Samlede emissioner over betragtningsperioden på 20 år.

Note 2: Incl. emissioner fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 13: Emissioner for de beregnede scenarier for betragtningsperioden over 20 år, Bjergby-Vestermark.

De samfundsøkonomiske nutidsværdier for fjernvarmeforsyning og forsyning med individuelle luft-vand varmepumper ses af den følgende tabel.

Som det fremgår, ses en samfundsøkonomisk fordel ved fjernvarme fremfor omlægning til individuelle varmepumper.

Samfundsøkonomiske nutidsværdier		Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
Investeringer	mio. kr.	0,00	28,89	31,61
Omkostninger til D&V	mio. kr.	6,54	1,23	9,91
Køb af brændsler	mio. kr.	30,73	6,20	0,00
Salg af el til nettet	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Køb af el fra nettet	mio. kr.	0,00	3,60	18,20
Forvridningstab, afgifter	mio. kr.	-1,66	-0,41	-0,02
Forvridningstab, tilskud	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO ₂ -omkostninger, brændsler	mio. kr.	6,74	2,38	0,00
CO ₂ -omkostninger, el*	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Metan og lattergas, brændsler	mio. kr.	0,07	0,04	0,00
Metan og lattergas, el	mio. kr.	0,00	0,01	0,03
SO ₂ , NO _x og PM _{2,5} , brændsler	mio. kr.	0,35	0,07	0,00
SO ₂ , NO _x og PM _{2,5} , el	mio. kr.	0,00	0,01	0,02
I alt	mio. kr.	42,77	42,02	59,75
Forskel ift. referencen (Alt. # 0)	mio. kr.	0,00	-0,75	16,99

*) Værdierne i denne række er 0 fordi CO₂-omkostninger for el pr. definition er indeholdt i el-prisen.

Metan- og lattergas-emissioner er prissat som CO₂-udledninger uden for kvotesektoren.

Tabel 14: Samfundsøkonomiske nutidsværdier for betragtningsperioden over 20 år, Bjergby-Vestermark.

Selskabsøkonomien for Hjørring Varmeforsyning ses i den efterfølgende tabel. Her fremgår det, at det med de givne forudsætninger findes et selskabsøkonomisk overskud.

Selskabsøkonomi ved konvertering af Hjørring Bjergby Vestermark		Reference (Alt. # 0)	Projekt (Alt. # 1)
Driftsomkostninger	kr./år	107.845.057	109.562.689
Driftsmeromkostning	kr./år		-1.717.632
Årlige forbrugertariffer	kr./år		3.440.100
Årlig besparelse	kr./år		1.722.468
Investering	kr.		38.487.350
Tilslutningsbidrag	kr.		30.479.740
Nettobeløb til låntagning	kr.		8.007.610
Kapitalomkostninger ¹⁾	kr./år		-454.996
Nettobesparelse	kr./år		1.267.472
Simpel tilbagebetalingstid	år		4,6

1) Finansiering ved en rentesats på 1,25 % over 20 år.

Tabel 15: Selskabsøkonomisk betragtning ved konvertering af området, Bjergby-Vestermark.

Der er estimeret følgende investeringer i forbindelse med konvertering af området:

Fjernvarme investeringer				i alt
Transmissionsledning	1.200	m á	4.000 kr.	4.800.000
Pumpestation	2	stk. á	400.000 kr.	800.000
Gadeledninger (30 m pr. forbruger, DN65 asfalt)	8.940	m á	2.375 kr.	21.232.500
Stikledninger (12 m pr. forbruger)	3.576	m á	1.000 kr.	3.576.000
Underboring	1	stk. á	1.000.000 kr.	1.000.000
Back-up unit				3.580.000
I alt SØ				34.988.500
Diverse	10%			3.498.850
I alt				38.487.350

Tabel 16: Fjernvarmeinvesteringer ifm. konvertering af området, Bjergby-Vestermark.

5 Tilkoblinger i Hirtshals

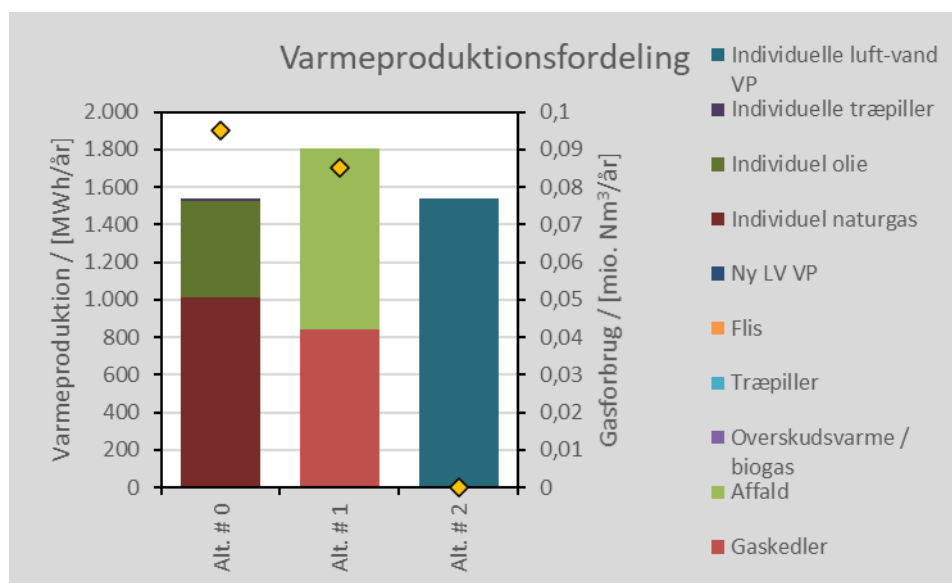
5.1 Hirtshals Syd (Emmersbæk)

Der er fundet følgende konverteringspotentialer i Hirtshals Syd (Emmersbæk):

Potentielle konverteringer	Antal af Forsyning	Sum af MWh	Gennemsnit af MWh	Sum af BYG_ARL_SA	Gennemsnit af BYG_ARL_SA
Naturgas - privat	-	-	-	-	-
Naturgas - erhverv	13	1.016	78,2	9.107	700,5
Olie - privat	2	32	16,0	249	124,5
Olie - erhverv	12	475	39,6	4.284	357,0
Biomasse - privat	1	13	13,0	122	122,0
Biomasse erhverv	-	-	-	-	-
I alt	28	1.536	54,9	13.762	491,5
Varmegrundlag Fjernvarme (15 % pga. ingen transmissionsledning)	15%	1.807			

Tabel 17: Potentielt varmegrundlag for området, Hirtshals Syd (Emmersbæk).

Varmeproduktionsfordelingen ved individuel forsyning og fjernvarme ser således ud:



Figur 5: Varmeproduktionsfordeling ved individuel forsyning og fjernvarme i området Hirtshals Syd (Emmersbæk).

Baseret på de samfundsøkonomiske forudsætninger er der fundet følgende resultater for emissioner i de beregnede scenarier:

Emissioner ^{1,2}	Enhed	Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
CO ₂	ton	4.491	4.302	102
CH ₄ (metan)	ton	0	0	0
N ₂ O (lattergas)	ton	0	0	0
CO₂-ækvivalenter	ton	4.518	4.340	114
SO ₂	ton	0	1	0
NO _x	ton	3	7	1
PM _{2,5}	ton	0	0	0

Note 1: Samlede emissioner over betragtningsperioden på 20 år.

Note 2: Incl. emissioner fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 18: Emissioner for de beregnede scenarier for betragtningsperioden over 20 år, Hirtshals Syd (Emmersbæk).

De samfundsøkonomiske nutidsværdier for fjernvarmeforsyning og forsyning med individuelle luft-vand varmepumper ses af den følgende tabel.

Som det fremgår, ses en fordel til fjernvarme ud fra de benyttede forudsætninger.

Samfundsøkonomiske nutidsværdier		Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
Investeringer	mio. kr.	0,00	3,66	3,99
Omkostninger til D&V	mio. kr.	1,88	0,16	3,07
Køb af brændsler	mio. kr.	10,10	5,34	0,00
Salg af el til nettet	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Køb af el fra nettet	mio. kr.	0,00	0,00	5,63
Forvridningstab, afgifter	mio. kr.	-0,57	-0,48	-0,01
Forvridningstab, tilskud	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO ₂ -omkostninger, brændsler	mio. kr.	3,26	3,13	0,00
CO ₂ -omkostninger, el*	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Metan og lattergas, brændsler	mio. kr.	0,02	0,03	0,00
Metan og lattergas, el	mio. kr.	0,00	0,00	0,01
SO ₂ , NO _x og PM _{2,5} , brændsler	mio. kr.	0,15	0,06	0,00
SO ₂ , NO _x og PM _{2,5} , el	mio. kr.	0,00	0,00	0,01
I alt	mio. kr.	14,84	11,90	12,71
Forskel ift. referencen (Alt. # 0)	mio. kr.	0,00	-2,94	-2,14

*) Værdierne i denne række er 0 fordi CO₂-omkostninger for el pr. definition er indeholdt i el-prisen.

Metan- og lattergas-emissioner er prissat som CO₂-udledninger uden for kvotesektoren.

Tabel 19: Samfundsøkonomiske nutidsværdier for betragtningsperioden over 20 år, Hirtshals Syd (Emmersbæk).

Selskabsøkonomien for Hirtshals Fjernvarme ses i den efterfølgende tabel. Her fremgår det, at med de givne forudsætninger balancerer projektet selskabsøkonomisk med en årlig netto-besparelse på næsten 0,1 mio. kr./år.

Selskabsøkonomi ved konvertering af Syd (Emmersbæk)		Reference (Alt. # 0)	Projekt (Alt. # 1)
Driftsomkostninger	kr./år	107.845.057	108.781.771
Driftsmeromkostning	kr./år		-936.714
Årlige forbrugertariffer	kr./år		1.053.500
Årlig besparelse	kr./år		116.786
Investering	kr.		3.444.100
Tilslutningsbidrag	kr.		3.131.000
Nettobeløb til låntagning	kr.		313.100
Kapitalomkostninger ¹⁾	kr./år		-17.790
Nettobesparelse	kr./år		98.996
Simpel tilbagebetalingstid	år		2,7

1) Finansiering ved en rentesats på 1,25 % over 20 år.

Tabel 20: Selskabsøkonomisk betragtning ved konvertering af området, Hirtshals Syd (Emmersbæk).

Der er estimeret følgende investeringer i forbindelse med konvertering af området:

Fjernvarme investeringer				i alt	
Transmissionsledning	-	m á	4.000	kr.	-
Pumpestation	2	stk. á	400.000	kr.	800.000
Gadeledninger (30 m pr. forbruger, DN65 asfalt)	840	m á	2.375	kr.	1.995.000
Stikledninger (12 m pr. forbruger)	336	m á	1.000	kr.	336.000
Underboring	-	stk. á	1.000.000	kr.	-
I alt SØ					3.131.000
Diverse	10%				313.100
I alt					3.444.100

Tabel 21: Fjernvarmeinvesteringer ifm. konvertering af området, Hirtshals Syd (Emmersbæk).

5.2 Hirtshals Syd – Horne

Der er fundet følgende konverteringspotentialer i Horne:

Potentielle konverteringer	Antal af Forsyning	Sum af MWh	Gennemsnit af MWh	Sum af BYG_ARL_SA	Gennemsnit af BYG_ARL_SA
Naturgas - privat	182	3.378	19	26.983	148
Naturgas - erhverv	16	993	62,1	6.270	391,9
Olie - privat	25	458	18,3	3.397	135,9
Olie - erhverv	-	-	-	-	-
Biomasse - privat	14	254	18,1	1.903	135,9
Biomasse erhverv	-	-	-	-	-
I alt	237	5.083	21,4	38.553	162,7

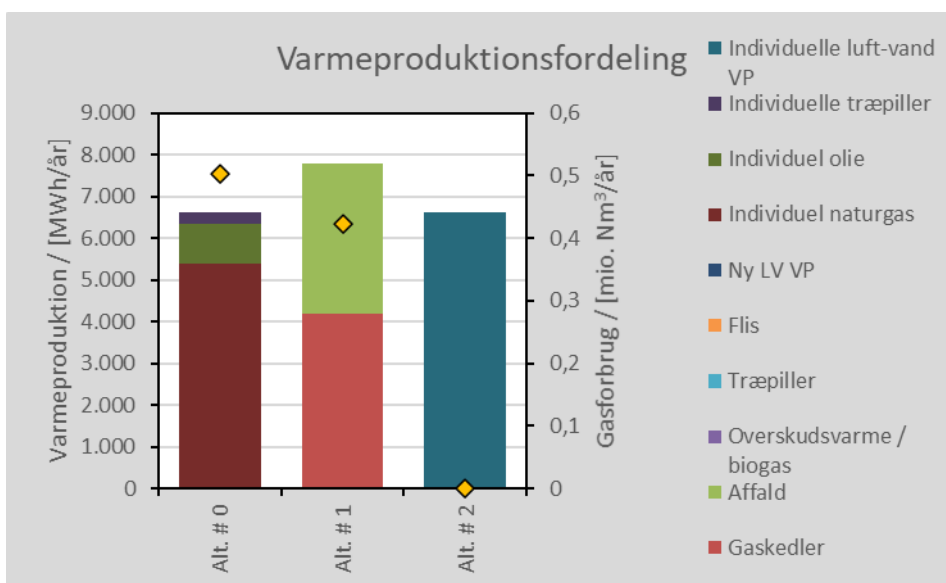
Tabel 22: Potentielt varmegrundlag for området, Horne.

Lægges konverteringspotentialer i Horne sammen med konverteringspotentialer i Hirtshals Syd, fås der for de to områder samlet følgende konverteringspotentialer:

Potentielle konverteringer - samlet Hirtshals Syd + Horne	Antal af Forsyning	Sum af MWh	Gennemsnit af MWh	Sum af BYG_ARL_SA	Gennemsnit af BYG_ARL_SA
Naturgas - privat	182	3.378	19	26.983	148
Naturgas - erhverv	29	2.009	69,3	15.377	530,2
Olie - privat	27	490	18,1	3.646	135,0
Olie - erhverv	12	475	39,6	4.284	357,0
Biomasse - privat	15	267	17,8	2.025	135,0
Biomasse erhverv	-	-	-	-	-
I alt	265	6.619	25,0	52.315	197,4
Varmegrundlag Fjernvarme (15 % pga. ingen transmissionsledning)	15%	7.787			

Tabel 23: Potentielt varmegrundlag for området, Hirtshals Syd + Horne.

Varmeproduktionsfordelingen ved individuel forsyning og fjernvarme ser således ud:



Figur 6: Varmeproduktionsfordeling ved individuel forsyning og fjernvarme i området, Hirtshals Syd + Horne.

Baseret på de samfundsøkonomiske forudsætninger er der fundet følgende resultater for emissioner i de beregnede scenarier:

Emissioner ^{1,2}	Enhed	Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
CO ₂	ton	14.920	18.132	441
CH ₄ (metan)	ton	0	0	2
N ₂ O (lattergas)	ton	0	1	0
CO₂-ækvivalenter	ton	15.042	18.294	493
SO ₂	ton	1	2	0
NO _x	ton	12	28	4
PM _{2,5}	ton	0	0	0

Note 1: Samlede emissioner over betragtningsperioden på 20 år.

Note 2: Incl. emissioner fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 24: Emissioner for de beregnede scenarier for betragtningsperioden over 20 år, Hirtshals Syd + Horne.

De samfundsøkonomiske nutidsværdier for fjernvarmeforsyning og forsyning med individuelle luft-vand varmepumper ses af den følgende tabel.

Som det fremgår, ses en fordel til fjernvarme ud fra de benyttede forudsætninger, når fjernvarme sammenholdes med individuelle varmepumper. Referencen med individuel naturgas kan der jf. projektbekendtgørelsen ses bort fra.

Samfundsøkonomiske nutidsværdier		Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
Investeringer	mio. kr.	0,00	25,09	29,95
Omkostninger til D&V	mio. kr.	8,34	0,79	13,22
Køb af brændsler	mio. kr.	41,65	26,56	0,00
Salg af el til nettet	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Køb af el fra nettet	mio. kr.	0,00	0,00	24,27
Forvridningstab, afgifter	mio. kr.	-2,34	-2,19	-0,03
Forvridningstab, tilskud	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO ₂ -omkostninger, brændsler	mio. kr.	10,87	13,19	0,00
CO ₂ -omkostninger, el*	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Metan og lattergas, brændsler	mio. kr.	0,09	0,12	0,00
Metan og lattergas, el	mio. kr.	0,00	0,00	0,04
SO ₂ , NOX og PM _{2,5} , brændsler	mio. kr.	0,50	0,25	0,00
SO ₂ , NOX og PM _{2,5} , el	mio. kr.	0,00	0,00	0,03
I alt	mio. kr.	59,11	63,81	67,49
Forskel ift. referencen (Alt. # 0)	mio. kr.	0,00	4,69	8,38

*) Værdierne i denne række er 0 fordi CO₂-omkostninger for el pr. definition er indeholdt i el-prisen.

Metan- og lattergas-emissioner er prissat som CO₂-udledninger uden for kvotesektoren.

Tabel 25: Samfundsøkonomiske nutidsværdier for betragtningsperioden over 20 år, Hirtshals Syd + Horne.

Selskabsøkonomien for Hirtshals Fjernvarme ses i den efterfølgende tabel. Her fremgår det, at med de givne forudsætninger ses en balancerende selskabsøkonomi.

Selskabsøkonomi ved konvertering af Syd + Horne		Reference (Alt. # 0)	Projekt (Alt. # 1)
Driftsomkostninger	kr./år	107.845.057	112.141.137
Driftsmeromkostning	kr./år		-4.296.080
Årlige forbrugertariffer	kr./år		4.498.400
Årlig besparelse	kr./år		202.320
Investering	kr.		27.759.875
Tilslutningsbidrag	kr.		25.236.250
Nettobeløb til låntagning	kr.		2.523.625
Kapitalomkostninger ¹⁾	kr./år		-143.393
Nettobesparelse	kr./år		58.927
Simpel tilbagebetalingstid	år		12,5

1) Finansiering ved en rentesats på 1,25 % over 20 år.

Tabel 26: Selskabsøkonomisk betragtning ved konvertering af området, Hirtshals Syd + Horne.

Der er estimeret følgende investeringer i forbindelse med konvertering af området:

Fjernvarme investeringer					i alt
Forbindingsledning Syd - Horne	1.000	m á	2.375	kr.	2.375.000
Pumpestation	2	stk. á	400.000	kr.	800.000
Gadeledninger (30 m pr. forbruger, DN65 asfalt)	7.950	m á	2.375	kr.	18.881.250
Stikledninger (12 m pr. forbruger)	3.180	m á	1.000	kr.	3.180.000
Underboring	-	stk. á	1.000.000	kr.	-
I alt SØ					25.236.250
Diverse	10%				2.523.625
I alt					27.759.875

Tabel 27: Fjernvarmeinvesteringer ifm. konvertering af området, Hirtshals Syd + Horne.

5.3 Hirtshals Syd – Horne - Åbyen

Der er fundet følgende konverteringspotentialer i Åbyen:

Potentielle konverteringer	Antal af Forsyning	Sum af MWh	Gennemsnit af MWh	Sum af BYG_ARL_SA	Gennemsnit af BYG_ARL_SA
Naturgas - privat	161	2.416	15	20.560	128
Naturgas - erhverv	1	37	37	300	300
Olie - privat	23	326	14	2.623	114
Olie - erhverv	1	15	15	100	100
Biomasse - privat	19	280	15	2.480	131
Biomasse erhverv	-	-	-	-	-
I alt	205	3.074	15	26.063	127

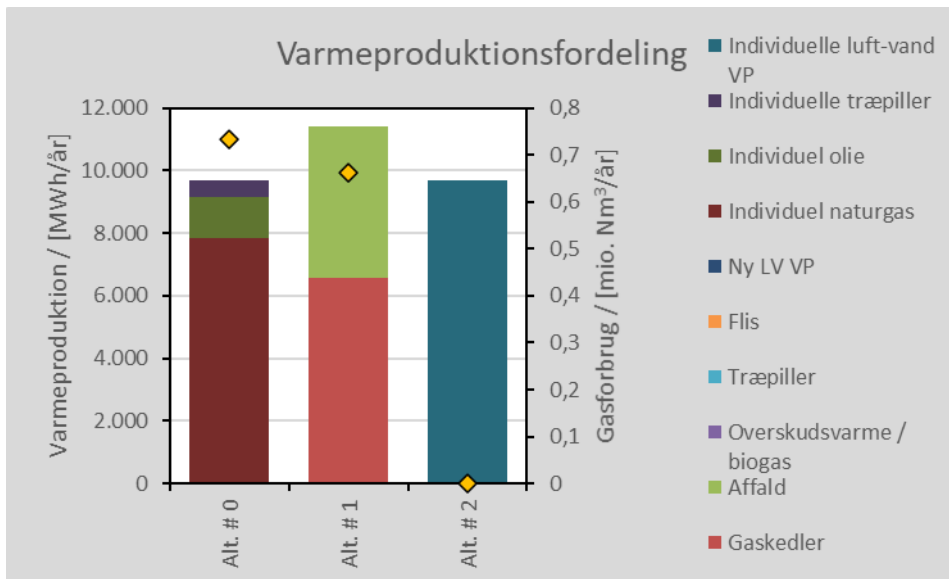
Tabel 28: Potentielt varmegrundlag for området.

Lægges konverteringspotentialer i Åbyen sammen med konverteringspotentialer i Hirtshals Syd og Horne, fås der for de to områder samlet følgende konverteringspotentialer:

Potentielle konverteringer - samlet Hirtshals Syd + Horne + Åbyen	Antal af Forsyning	Sum af MWh	Gennemsnit af MWh	Sum af BYG_ARL_SA	Gennemsnit af BYG_ARL_SA
Naturgas - privat	343	5.794	19	47.543	148
Naturgas - erhverv	30	2.046	68,2	15.677	522,6
Olie - privat	50	816	16,3	6.269	125,4
Olie - erhverv	13	490	37,7	4.384	337,2
Biomasse - privat	34	547	16,1	4.505	132,5
Biomasse erhverv	-	-	-	-	-
I alt	470	9.693	20,6	78.378	166,8
Varmegrundlag Fjernvarme (15 % pga. ingen transmissionsledning)	15%	11.404			

Tabel 29: Potentielt varmegrundlag for området, Hirtshals Syd + Horne + Åbyen.

Varmeproduktionsfordelingen ved individuel forsyning og fjernvarme ser således ud:



Figur 7: Varmeproduktionsfordeling ved individuel forsyning og fjernvarme i området, Hirtshals Syd + Horne + Åbyen.

Baseret på de samfundsøkonomiske forudsætninger er der fundet følgende resultater for emissioner i de beregnede scenarier:

Emissioner ^{1,2}	Enhed	Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
CO ₂	ton	21.206	26.239	645
CH ₄ (metan)	ton	1	1	2
N ₂ O (lattergas)	ton	1	1	0
CO₂-ækvivalenter	ton	21.385	26.477	722
SO ₂	ton	1	3	0
NO _x	ton	18	39	5
PM _{2,5}	ton	1	0	0

Note 1: Samlede emissioner over betragtningsperioden på 20 år.

Note 2: Incl. emissioner fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 30: Emissioner for de beregnede scenarier for betragtningsperioden over 20 år, Hirtshals Syd + Horne + Åbyen.

De samfundsøkonomiske nutidsværdier for fjernvarmeforsyning og forsyning med individuelle luft-vand varmepumper ses af den følgende tabel.

Som det fremgår af nedenstående tabel, ses en fordel til fjernvarme ud fra de benyttede forudsætninger, når fjernvarme sammenholdes med individuelle varmepumper. Referencen med individuel naturgas kan der jf. projektbekendtgørelsen ses bort fra.

Samfundsøkonomiske nutidsværdier		Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
Investeringer	mio. kr.	0,00	44,81	51,84
Omkostninger til D&V	mio. kr.	12,41	1,24	19,37
Køb af brændsler	mio. kr.	61,02	41,62	0,00
Salg af el til nettet	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Køb af el fra nettet	mio. kr.	0,00	0,00	35,54
Forvridningstab, afgifter	mio. kr.	-3,37	-3,32	-0,04
Forvridningstab, tilskud	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO2-omkostninger, brændsler	mio. kr.	15,46	19,09	0,00
CO2-omkostninger, el*	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Metan og lattergas, brændsler	mio. kr.	0,13	0,17	0,00
Metan og lattergas, el	mio. kr.	0,00	0,00	0,06
SO2, NOX og PM2,5, brændsler	mio. kr.	0,75	0,36	0,00
SO2, NOX og PM2,5, el	mio. kr.	0,00	0,00	0,05
I alt	mio. kr.	86,40	103,97	106,81
Forskel ift. referencen (Alt. # 0)	mio. kr.	0,00	17,57	20,42

*) Værdierne i denne række er 0 fordi CO₂-omkostninger for el pr. definition er indeholdt i el-prisen.
Metan- og lattergas-emissioner er prissat som CO₂-udledninger uden for kvotesektoren.

Tabel 31: Samfundsøkonomiske nutidsværdier for betragtningsperioden over 20 år, Hirtshals Syd + Horne + Åbyen.

Selskabsøkonomien for Hirtshals Fjernvarme ses i den efterfølgende tabel. Her fremgår det, at med de givne forudsætninger at projektet knapt balancerer selskabsøkonomisk. Dog vil det ikke være umuligt, at der kan findes et selskabsøkonomisk overskud i et givent projekt med en større detaljeringsgrad.

Selskabsøkonomi ved konvertering af Syd + Horne + Åbyen		Reference (Alt. # 0)	Projekt (Alt. # 1)
Driftsomkostninger	kr./år	107.845.057	114.337.236
Driftsmeromkostning	kr./år		-6.492.179
Årlige forbrugertariffer	kr./år		6.720.000
Årlig besparelse	kr./år		227.821
Investering	kr.		51.029.000
Tilslutningsbidrag	kr.		46.390.000
Nettobeløb til låntagning	kr.		4.639.000
Kapitalomkostninger ¹⁾	kr./år		-263.590
Nettobesparelse	kr./år		-35.769
Simpel tilbagebetalingstid	år		20,4

1) Finansiering ved en rentesats på 1,25 % over 20 år.

Tabel 32: Selskabsøkonomisk betragtning ved konvertering af området, Hirtshals Syd + Horne + Åbyen.

Der er estimeret følgende investeringer i forbindelse med konvertering af området:

Fjernvarme investeringer				i alt	
Forbindingsledning Syd - Horne - Åbyen	2.300	m á	2.375	kr.	5.462.500
Pumpestation	2	stk. á	400.000	kr.	800.000
Gadeledninger (30 m pr. forbruger, DN65 asfalt)	14.100	m á	2.375	kr.	33.487.500
Stikledninger (12 m pr. forbruger)	5.640	m á	1.000	kr.	5.640.000
Underboring	1	stk. á	1.000.000	kr.	1.000.000
I alt SØ					46.390.000
Diverse	10%				4.639.000
I alt					51.029.000

Tabel 33: Fjernvarmeinvesteringer ifm. konvertering af området, Hirtshals Syd + Horne + Åbyen.

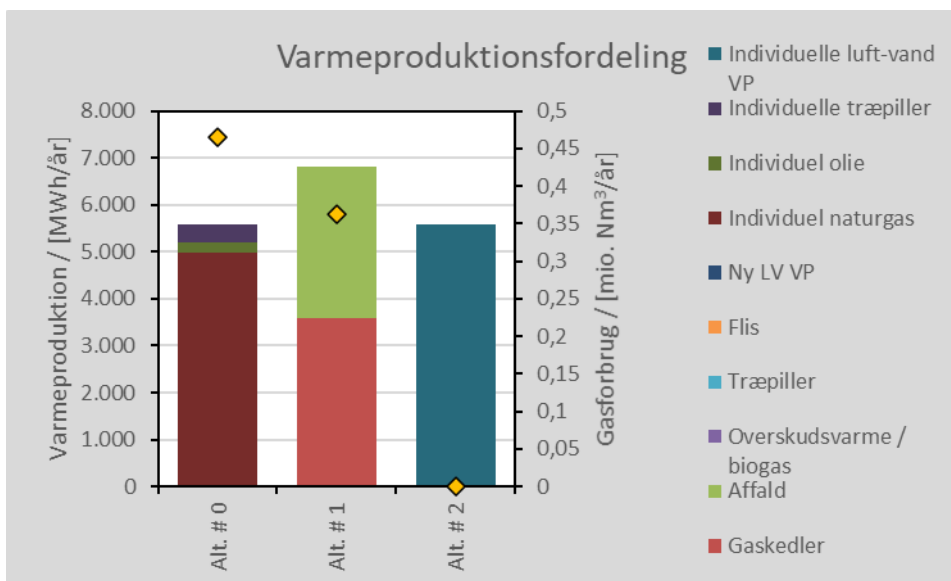
5.4 Tornby

En del af Tornby er i dag udlagt til fjernvarme. Det skal afklares, om dette område skal indregnes i eksisterende varmegrundlag, eller om det skal anses som nyt potentiale. Da området er udlagt til fjernvarme, kan det teoretisk ikke indregnes i samfundsøkonomien. For sammenligningens skyld er området efter samme vilkår som øvrige screenede områder. Der er fundet følgende konverteringspotentialer i Tornby:

Potentielle konverteringer	Antal af Forsyning	Sum af MWh	Gennemsnit af MWh	Sum af BYG_ARL_SA	Gennemsnit af BYG_ARL_SA
Naturgas - privat	202	3.320	16	28.095	139
Naturgas - erhverv	15	1.656	110,4	10.322	688,1
Olie - privat	26	55	2,1	221	8,5
Olie - erhverv	2	167	83,5	1.307	653,5
Biomasse - privat	21	388	18,5	2.839	135,2
Biomasse erhverv	-	-	-	-	-
I alt	266	5.586	21,0	42.784	160,8
Varmegrundlag Fjernvarme (18 % pga. transmissionsledning)	18%	6.812			

Tabel 34: Potentielt varmegrundlag for området, Tornby.

Varmeproduktionsfordelingen ved individuel forsyning og fjernvarme ser således ud:



Figur 8: Varmeproduktionsfordeling ved individuel forsyning og fjernvarme i området, Tornby.

Baseret på de samfundsøkonomiske forudsætninger er der fundet følgende resultater for emissioner i de beregnede scenarier:

Emissioner ^{1,2}	Enhed	Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
CO ₂	ton	10.327	15.916	372
CH ₄ (metan)	ton	0	0	1
N ₂ O (lattergas)	ton	0	1	0
CO₂-ækvivalenter	ton	10.434	16.058	416
SO ₂	ton	0	2	0
NO _x	ton	9	24	3
PM _{2,5}	ton	0	0	0

Note 1: Samlede emissioner over betragtningsperioden på 20 år.

Note 2: Incl. emissioner fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 35: Emissioner for de beregnede scenarier for betragtningsperioden over 20 år, Tornby.

De samfundsøkonomiske nutidsværdier for fjernvarmeforsyning og forsyning med individuelle luft-vand varmepumper ses af den følgende tabel.

Som det fremgår, ligger de to alternativer meget tæt med en lille fordel til fjernvarme ud fra de benyttede forudsætninger.

Samfundsøkonomiske nutidsværdier		Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
Investeringer	mio. kr.	0,00	26,47	29,06
Omkostninger til D&V	mio. kr.	7,24	0,68	11,16
Køb af brændsler	mio. kr.	34,33	22,76	0,00
Salg af el til nettet	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Køb af el fra nettet	mio. kr.	0,00	0,00	20,48
Forvridningstab, afgifter	mio. kr.	-1,90	-1,90	-0,02
Forvridningstab, tilskud	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO ₂ -omkostninger, brændsler	mio. kr.	7,54	11,57	0,00
CO ₂ -omkostninger, el*	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Metan og lattergas, brændsler	mio. kr.	0,08	0,10	0,00
Metan og lattergas, el	mio. kr.	0,00	0,00	0,03
SO ₂ , NO _x og PM _{2,5} , brændsler	mio. kr.	0,37	0,22	0,00
SO ₂ , NO _x og PM _{2,5} , el	mio. kr.	0,00	0,00	0,03
I alt	mio. kr.	47,65	59,91	60,74
Forskel ift. referencen (Alt. # 0)	mio. kr.	0,00	12,27	13,09

*) Værdierne i denne række er 0 fordi CO₂-omkostninger for el pr. definition er indeholdt i el-prisen.

Metan- og lattergas-emissioner er prissat som CO₂-udledninger uden for kvotesektoren.

Tabel 36: Samfundsøkonomiske nutidsværdier for betragtningsperioden over 20 år, Tornby.

Selskabsøkonomien for Hirtshals Fjernvarme ses i den efterfølgende tabel. Her fremgår det, at med de givne forudsætninger ikke umiddelbart kan findes et selskabsøkonomisk overskud.

Det hænger bl.a. sammen med at der er inkluderet en investering i reservelast på 3,8 mio. kr. i investeringen.

Dog anses det ikke som umuligt, at der ved en projektering med større detaljegrad vil kunne findes et selskabsøkonomisk overskud, eller at selskabsøkonomien kan balancere.

Selskabsøkonomi ved konvertering af Tornby		Reference (Alt. # 0)	Projekt (Alt. # 1)
Driftsomkostninger	kr./år	107.845.057	111.568.725
Driftsmeromkostning	kr./år		-3.723.668
Årlige forbrugertariffer	kr./år		3.802.800
Årlig besparelse	kr./år		79.132
Investering	kr.		29.418.950
Tilslutningsbidrag	kr.		26.744.500
Nettobeløb til låntagning	kr.		2.674.450
Kapitalomkostninger ¹⁾	kr./år		-151.963
Nettobesparelse	kr./år		-72.831
Simpel tilbagebetalingstid	år		33,8

1) Finansiering ved en rentesats på 1,25 % over 20 år.

Tabel 37: Selskabsøkonomisk betragtning ved konvertering af området, Tornby.

Der er estimeret følgende investeringer i forbindelse med konvertering af området:

Fjernvarme investeringer			i alt	
Transmissionsledning	-	m á	4.000 kr.	-
Pumpestation	2	stk. á	400.000 kr.	800.000
Gadeledninger (30 m pr. forbruger, DN65 asfalt)	7.980	m á	2.375 kr.	18.952.500
Stikledninger (12 m pr. forbruger)	3.192	m á	1.000 kr.	3.192.000
Underboring	-	stk. á	1.000.000 kr.	-
Back-up unit				3.800.000
I alt SØ				26.744.500
Diverse	10%			2.674.450
I alt				29.418.950

Tabel 38: Fjernvarmeinvesteringer ifm. konvertering af området, Tornby.

6 Selskabsøkonomi i muligt fremtidigt system

I Integrate 2 projektet er der regnet på mulighederne i det fremtidige system for udnyttelse af overskudsvarme muligheder på Hirtshals Havn.

Baseret på disse simuleringer i energyPRO er der her vist, hvordan selskabsøkonomien for Tornby kan se ud, hvis der åbnes for mulighed for fuld transmission mellem Hjørring og Hirtshals og hvis der kan udnyttes ca. 6 MW overskudsvarme fra Hirtshals Havn. Det bør understreges, at der fortsat er mange usikkerheder, så det skal betragtes som en indikativ analyse.

I versionen af energyPRO modellen, der er sat op for det samlede eksisterende system, er der fundet årlige driftsomkostninger på ca. 107,8 mio. kr. Dette svarer til en gennemsnitlig varmeproduktionspris i det samlede system på 276 kr./MWh.

For scenarieberegningerne i de efterfølgende analyser, er der ændret i opsætningen af beregningerne. EnergyPRO modellen er tilrettet således, at der regnes på det samlede system. Dvs. at den mængde affaldsvarme, der normalvis er prioriteret til Hirtshals, indgår på samme måde som den øvrige affaldsvarme. Derudover kan flere af enhederne producere til andre lokaliteter – dvs. transmissionsledningen kan udnyttes af andet varme end affaldsvarme og varmen kan sendes i begge retninger med en kapacitet på op til 11 MW.

I energyPRO indgår fortsat de variable omkostninger til varmeproduktionen. Det er eksempelvis brændselsomkostninger, el-omkostninger, afgifter og tariffer samt variable omkostninger til drift og vedligehold. I energyPRO vil de enheder med laveste varmeproduktionspris prioriteres først. Ved denne opsætning i energyPRO er der fundet en mindre reduktion i de årlige driftsomkostninger. De årlige driftsomkostninger reduceres til knap 105,7 mio. kr. og den gennemsnitlige varmeproduktionspris i det samlede system reduceres til 271 kr./MWh.

Selskabsøkonomien ved mulighed for fuld transmission, dvs. den nye reference ses nedenfor:

Selskabsøkonomi ved konvertering af Tornby Baseret på Ny Reference (fuld transmission)		Reference (Alt. # 0)	Projekt (Alt. # 1)
Driftsomkostninger	kr./år	105.660.345	107.919.034
Driftsmeromkostning	kr./år		-2.258.689
Årlige forbrugertariffer	kr./år		3.802.800
Årlig besparelse	kr./år		1.544.111
Investering	kr.		29.418.950
Tilslutningsbidrag	kr.		26.744.500
Nettobeløb til låntagning	kr.		2.674.450
Kapitalomkostninger ¹⁾	kr./år		-151.963
Nettobesparelse	kr./år		1.392.148
Simpel tilbagebetalingstid	år		1,7

1) Finansiering ved en rentesats på 1,25 % over 20 år.

Tabel 39: Selskabsøkonomisk betragtning ved konvertering af området med mulighed for fuld transmission, Tornby.

Der fremgår en betydelig forbedring af selskabsøkonomien blot ved dette tiltag. Det bør dog pointeres, at regnestykket ikke er så simpelt, da løsningen kræver, at der er fælles produktion/transmission for Hirtshals Fjernvarme og Hjørring Varme. I den situation hvor et af Hirtshals produktionsanlæg producerer varme som anvendes i Hjørring er prisen for varmen ikke en marginalpris som der regnes med her.

I scenarieberegningerne er der indlagt en investering på 10 mio. kr. til at muliggøre denne løsning, hvilket i scenarieberegningerne giver en gennemsnitlig varmeproduktionspris inklusive kapitalomkostninger på 272 kr./MWh.

For scenariet, hvor der udnyttes overskudsvarme på Hirtshals Havn er der fundet følgende selskabsøkonomi for Tornby:

Selskabsøkonomi ved konvertering af Tornby		Reference (Alt. # 0)	Projekt (Alt. # 1)
Baseret på Alternativ 1 med 6 MW overskudsvarme			
Driftsomkostninger	kr./år	103.826.344	105.689.569
Driftsmeromkostning	kr./år		-1.863.225
Årlige forbrugertariffer	kr./år		3.802.800
Årlig besparelse	kr./år		1.939.575
Investering	kr.		29.418.950
Tilslutningsbidrag	kr.		26.744.500
Nettobeløb til låntagning	kr.		2.674.450
Kapitalomkostninger ¹⁾	kr./år		-151.963
Nettobesparelse	kr./år		1.787.612
Simpel tilbagebetalingstid	år		1,4

1) Finansiering ved en rentesats på 1,25 % over 20 år.

Tabel 40: Selskabsøkonomisk betragtning ved konvertering af området med mulighed for fuld transmission samt udnyttelse af overskudsvarme, Tornby.

Dette yderligere tiltag er igen med til at sænke de gennemsnitlige varmeproduktionsomkostninger og derved forbedre selskabsøkonomien yderligere.

Den forbedrede selskabsøkonomi giver Hirtshals Fjernvarme mulighed for at ændre tariffer og derved give eksisterende og nye kunder lavere økonomiske omkostninger på fjernvarme og konvertering til fjernvarme.

7 Kortlægning af overskudsvarme

7.1 Hirtshals Havn

På Hirtshals Havn findes eller er planlagt følgende virksomheder

1. Fiskeauktion Nord + isværk
2. Havline
3. Isværk
4. Frysehuskajen (Claus Sørensen)
5. Hirtshals Stevedore
6. Claus Sørensen
7. Biomass
8. BioMega
9. O.H. Fiskeeksport
10. Seawell
11. Nordic Seafood
12. Brdr. Schlies Fiskeeksport
13. Color Line Indkøb & Logistikcenter
14. Skagerak Salmon
15. NXT Green Energy
16. Nordsøen Forskerpark
17. Danish Salmon

Placeringen af interessenter kan ses på Figur 9.



Figur 9: oversigt over virksomheder.

7.2 Overskudsvarmepotentialer

Der er udført en interessentanalyse, der tager afsæt i en analyse udført af Niras, juni 2016, hvor virksomhederne: Nordsøen Forskerpark, Danish Salmon, Claus Sørensen, Nordic Seafood samt Nordjysk Fiskefoder blev kortlagt.

Siden er flere virksomheder kommet til. Interessentanalysens grundlag er en liste over virksomheder i Hirtshals Havn tilsendt af Poul Rask Nielsen, specialkonsulent, Hjørring Kommune.

Kortlægningen er foretaget igennem henvendelse telefonisk og mail. Alle interessenter har fået tilsendt et spørgeskema til udfyldelse af data til kortlægningen. Derefter er der blevet fulgt op telefonisk.

Virksomhederne kan deles op i tre kategorier; køle/frysehuse, produktion af grønne brændstoffer samt spildvarme fra proces.

7.2.1 Køl og frysehuse

Fiskeaktion Nord – Hirtshals Havn

Hirtshals Havn leverer køl og frys til Fiskeaktion Nord. Hirtshals Havn er ikke vendt tilbage.

Lineage (tidligere Claus Sørensen)

Kortlægning fra 2016 foretaget af NIRAS anvendes, da der ikke er ændringer i køl/frysebehov.

Hirtshals Stevedore ApS

Hirtshals Stevedore håndterer bl.a. losning og lastning af skibe, containerhandling, køl/frys og tørlager. Hirtshals Stevedore har køl/frys på to adresser, Søren Nordbyesvej 5 og Herluf Trolles vej 3.

Hirtshals Stevedore har tidligere beregnet at de selv kan udnytte den overskudsvarme der er på stedet. Overskudsvarmepotentialet er beregnet på baggrund af virksomhedens oplyste elforbrug på hhv. 1.135 MWh på Søren Norbysvej 5 og 356 MWh på Herluf Trollesvej 3 på ved en COP på 4.

Seawell

Seawell specialiserer sig i produktion af friske og frosne lakseprodukter og forventes derfor at have et køle/frysbehov. Grundet travlhed er Seawell ikke kortlagt i denne omgang.

Nordic Seafood

Elforbruget for deres to nuværende enheder ligger på 1.206 MWh/år midlet over 2018 til 2020, hvilket er noget lavere end Niras rapporten. Dette skyldes, at man valgte CO₂ køling til frysehus 2 og derved optimerede elforbruget. Anlæggene leverer fryseenergi til frostlager og indfrysning ved ca. -25°C. Udover udetemperaturens påvirkning regnes energi til frost jævnt fordelt over året.

Nordic Seafood er i gang med at undersøge potentialet for varmegenvinding på de to enheder. De anvender fjernvarme til opvarmning nu.

Brdr. Schlies Fiskeeksport

Har fremsendt estimater for en mulig udnyttelse af overskudsvarme på ca. 172 kW, der kan fordeles jævnt over året.

Skagerak Salmon

Skagerak Salmon specialiserer sig i produktion af ferske og frosne lakseprodukter. Virksomheden er ikke vendt tilbage.

Colorline indkøb og logistik center

Colorline har køl og frys på to adresser, det største 1.400 m³ på Sindalvej 11 og et mindre 80 m² på Niels Juels vej 45. Køleanlæggene er traditionelle køleanlæg med ammoniak, som kølemiddel. Dertil har de 9.450 m² etageareal på Niels Juels vej 45, som i dag opvarmes af fjernvarmen.

Havline Terminal

Har overskudsvarme fra køle/fryseanlæg men anvender selv alt deres overskudsvarme til rumvarme. Anlægget er etableret i 2018 og de er derfor ikke interesserede i at levere eller aftage fjernvarme.

7.2.2 Produktion af grønne brændstoffer (LBNG og PtX)

NXT Green Energy

NXT Green Energy er et kommende produktionsanlæg til flydende natur- og biogas, LBNG. De forventer at få store mængder overskudsvarme fra deres proces, der gør naturgas flydende ved nedkøling til minus 160 °C. Virksomheden forventes at producere LBNG fra 2024.

7.2.3 Spildvarme fra proces

Biomega

bioraffinaderiet Biomega forventes at være klar til at producere i 2022. Overskudsvarmen kommer to steder fra i deres proces.

Proces 1 - kræver damp (140 °C) – her anvendes en 4,5 MW kedel til hedtvandsproduktion. Overskudsvarmen det ikke er muligt at genindvinde køles væk i Vestas køletårn.

Proces 2 – kræver tørring (80 °C), dette produceres ved direkte indfyring af tørreanlæg. Overskudsvarmen sendes efter fraseparering af pulverprodukt (protein koncentrat) og delvis genindvinde gennem en 35m høj skorsten.

Anlægget forventes at køre konstant i ugens 5 dage.

OBS: Værdier er beregnede og før indkørt fabrik. Efter stabil drift nogle måneder vil der kunne genereres mere eksakte tal. Det anslås at virksomheden efter endt indkøring og 100% drift vil have et overskud på 3 MW.

Nordsøen Forskerpark

Forskerparken omfatter bl.a. Nordsøen Oceanarium, Nordeuropas største akvarium og dertil forskningsfaciliteter, som også anvendes af Biomar og DTU.

Der anvendes havvand og traditionelle køleanlæg til køling af deres to bassiner; et koldt bassin (8 °), et varmt bassin (18 °C). Derudover er der et tredje bassin, som er et udendørs bassin, der følger havvandstemperaturen og dermed kun temperaturreguleres via havvandet. Køleanlægget og fjernvarme på Oceanarium anvendes til køling/varme af havvand, når havvandet ikke har den tilstrækkelige temperatur, dvs. når havtemperaturen afviger fra hhv. 8 °C og 18 °C. Overskudsvarmepotentialet blev i Niras rapporten fundet til ca. 628 MWh, Nordsøen forskerpark oplyser, at dette stadig er gældende.

Danish Salmon

Danish Salmons landbaserede lakseopdræt er beliggende i Hirtshals. Deres vandbehandling er baseret på moderne recirkuleringsteknologi. Der anvendes havvand som køling lignende Nordsøen Forskerpark, hvilket gør at kølebehovet er årstidsafhængigt. Den ønskede bassintemperatur er 12-14 grader. Det maksimale køleeffektbehov blev i Niras rapporten vurderet til 2.460 kW og de oplyser at de ligger på samme niveau som tidligere undersøgt, hvilket var 4.500 MWh, der forventes dog en fordobling af overskudsvarmen i 2022-2023.

7.3 Det samlede overskudsvarmepotentiale

Det samlede overskudsvarmepotentiale i Hirtshals Havn er vurderet til ca. 69.000 MWh/år. Nedenfor ses mængderne, der er benyttet i energyPRO beregningerne og hvordan de er fordelt, gennemsnitligt, over året.

Overskudsvarme leverandør	SUM	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	Kolonne1
Claus Sørensen adf.1-3	8.988	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749	749 MWh
Claus Sørensen adf.4	5.158	402	316	389	405	462	451	499	527	490	419	399	399	MWh
Claus Sørensen Jens munksvvej	957	74	74	80	84	96	112	121	123	107	84	84	74	MWh
Fiskeauktion nord														
Biomega	18.000	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	MWh
Nordic Seafood	4.812	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	401	MWh
Danish Salmon (Niras og rapport fra 2C)	10.000					1.400	1.800	1.800	1.800	1.800	1.400			MWh
NKT Green Energy	14.542	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	101 MWh
Brdr. Schlie	1.507	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	MWh
Hirtshals Stevedore - Søren nordbys vej	3.404	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	MWh
Hirtshals Stevedore - herluf trolles vej	1.070	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	MWh
Colorline														
Nordsøen forskerpark (Niras rapport)	628						157	157	157	157				
Skagerak Salmon														
Samlet potentiale pr. 16. december 2021	69.066	4.836	4.750	4.830	4.849	6.318	6.881	6.937	6.968	6.914	6.263	4.843	3.722	MWh

Tabel 41: Tabel med det samlede overskudsvarmepotentiale, der er benyttet i beregningerne.

7.4 Investeringer

I første omgang – inden virksomhederne kendes mere indgående – er der benyttet overslag til at estimere investeringer, der hovedsageligt skal foretages i:

- Fjernvarmeledninger – distribution og transmission
- Anlæg til udnyttelse af overskudsvarme
- Luft-vand varmepumpe

Det estimerede budget fremgår i den følgende tabel:

Investeringer		I alt	Afskrivning år	Kapital omkostninger kr./år	
Investeringer reference - muliggørelse af fuldtransmission fra flere enheder					
Distributionsnet Køl/Frys	ca. 1510 m á	3.000	4.530.000	30	216.433
Claus Sørensen 4	290				
Claus Sørensen 6	470				
Biomega 8 og NXT Green	650				
Stevedore	100				
Nordic Seafood	Net er etableret?				
Danish Salmon	Net er etableret?				
Overskudsvarme 20 MW	ca. 1.400 m á	6.500	9.100.000	30	434.777
- kræver forstærkning Sindalvej og Willemoesvej					
Forstærkning KV til pumpestation Silvervej			10.000.000	30	477.776
Udnyttelse Køl/Frys	Max. 6 MW á	2.000.000	12.000.000	10	1.371.105
Udnyttelse af overskudsvarme					
NXT Green + Biomega	4 MW á	1.000.000	4.000.000	10	457.035
Luft-vand varmepumpe	10 MW á	6.500.000	65.000.000	15	5.249.820
Overskudsvarme	20 MW á	1.500.000	30.000.000	10	3.427.763

Tabel 42: Estimerede investeringsomkostninger og kapitalomkostninger ved en rentesats på 2,5 %. Afskrivningsperiode fremgår af tabellen.

De forskellige elementer afskrives ved differentierede afskrivningsperioder. Der er sat en konservativ rente på 2,5 % for alle investeringer.

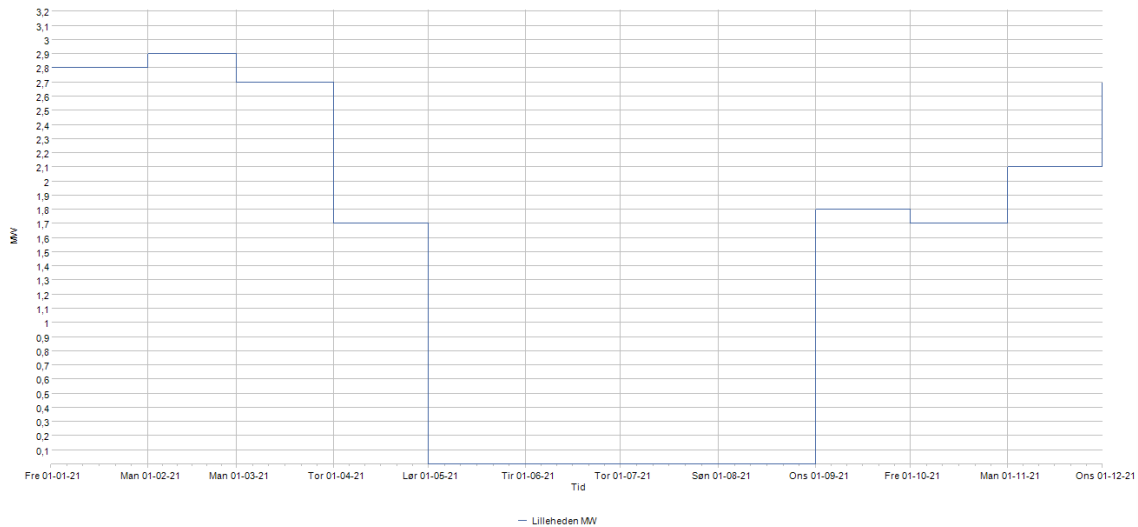
I beregningerne er der ikke taget stilling til, hvilken aktør, der foretager investeringerne.

7.5 Overskudsvarme udenfor Hirtshals Havn

Lilleheden

Lilleheden sælger allerede i dag overskudsvarme til Hirtshals Fjernvarme, men der leveres kun i vintermåned. Overskudsvarmen produceres af et biprodukt (spåner mv) som fremkommer ved limtræsproduktion. De anvender kun bæredygtigt træ med FSC-certifikat.

Temperatur til Hirtshals fjernvarme ligger på: ca. 63 grader. Effekter og årlig variation er baseret på data fra Hirtshals Fjernvarme. I beregningerne ses følgende effekter over året:



Grøngas Hjørring

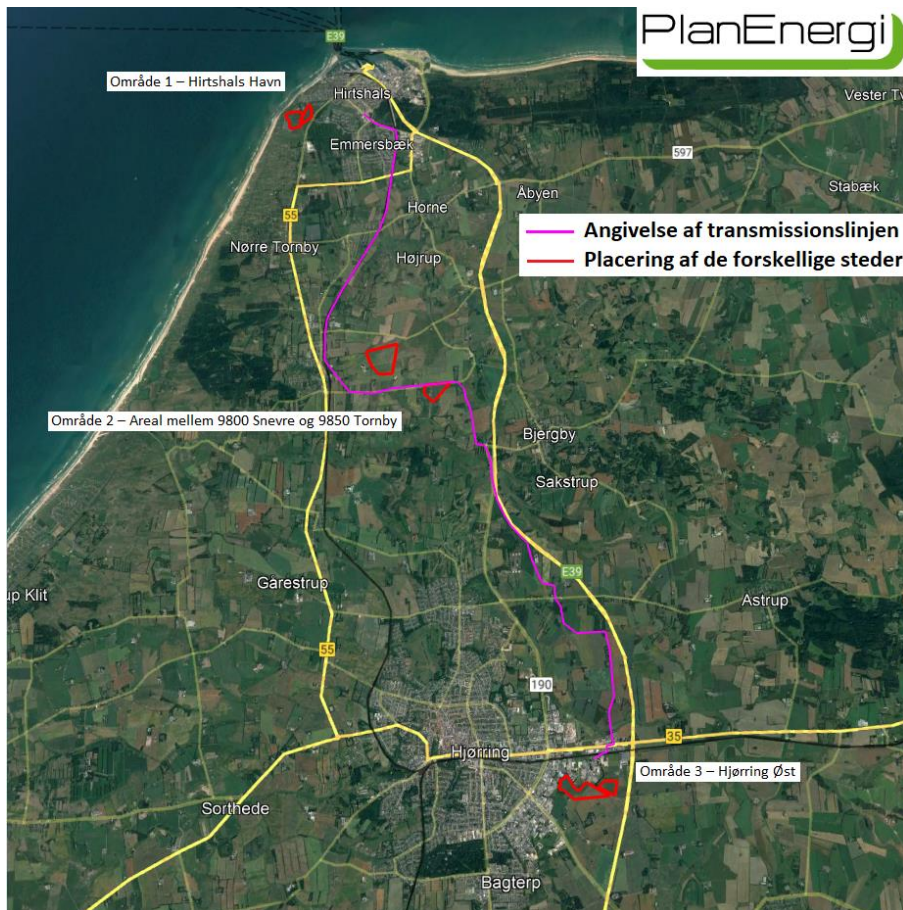
Biogasanlægget i Hjørring sælger allerede i dag overskudsvarme fra deres motorer til Hjørring Varmeforsyning, når de producerer elektricitet. Dette er gældende i 8 mdr. om året.

De producerer ca. 2,5 MW ved ca. 90 grader. Dvs., at de reelt kan levere mere overskudsvarme i ca. 4-5 mdr.

Grøngas Hjørring arbejder dog i fremtiden på en omlægning af anlægget og dermed muligvis også en lavere varmeproduktion ved et lavere temperatursæt.

8 Placering af damvarmelager

Der er foretaget en screening af placeringsmulighederne for damvarmelagre i området mellem Hjørring (Hjørring Varmeværk) og Hirtshals (Hirtshals Havn). Her er der specielt set på områder inden for en kort afstand af fjernvarmetransmissions-ledningen mellem de to steder. Fjernvarmetransmissions-ledningen ligger vest for motorvej E39. Et oversigtskort over de screenede områder, ses på Figur 10, og er også vedlagt som Bilag A.



Figur 10 Oversigtskort over varmelager screening i Hjørring-Hirtshals området

8.1 Beskrivelse af teknologien og kriterier for placering

Et damvarmelager opbygges efter et simpelt princip, hvor der sker en jordudgravning og etableres skrån timer, der dækkes af en vandtæt membran. Den membran siderne tætnes med, er en polymér membran, der er specielt designet til at kunne tåle en konstant temperatur op til 90 grader.



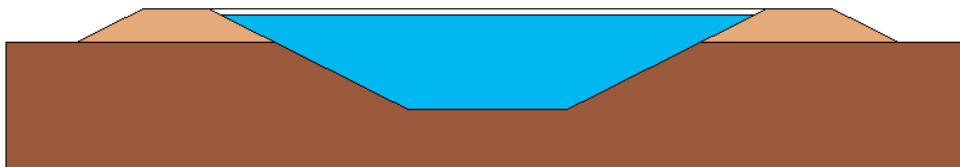
Figur 11 Eksisterende damvarmelager ved Dronninglund Fjern- Figur 12 Skråninger tættes med polymérmembran varme

Lageret fyldes med vand behandlet som fjernvarmevand og ovenpå etableres et flydende og isoleret låg, som holder på varmen.

Der etableres oftest ind og udløb i bund, top og i midten af lageret, som det ses på Figur 12. Teknologien er efterhånden velkendt, da der allerede er en håndfuld varmelagre i Danmark, der fungerer som sæsonlagre for fjernvarmesystemer.

Varmelagerets geometri

Volumen af varmelageret tager typisk form efter en omvendt pyramidestub. Siderne i lageret er så stejle som muligt mht. stabilitet og membranarbejde, dog normalt ikke stejlere end 1:2 (1 m lodret, 2 m vandret).



Figur 13: Principskitse med lodret tværsnit i damvarmelager. Mørkebrun = intaktjord, lysebrun = genindbygget jord og blå = vand.

For at minimere gener med grundvand, som varmetab under drift og gener under etablering, bestræbes det at holde afstand mellem damvarmelagerets bund og det primære grundvandspejl.

Optimalt ønskes der så stor højde/bredde-forhold som muligt, for at minimere overfladearealet og derved lågstørrelsen og varmetabet.

Ved dimensionering af varmelagerets geometri, er en vigtig parameter at opnå jordbalance ved anlægning af lageret og derved minimere/undgå transport af jord til og fra lageret. Derfor anvendes den jord, der udgraves fra den nederste del af lageret til at etablere volde omkring den øverste del af lageret.

Kriterier for placering af damvarmelager

Tæt placering ved varmeværk eller eksisterende transmissionsledning. Jo større effekt der kan op- og aflades med jo bedre nytte for det varmesystem, lageret indgår i og jo kortere forbindelsesledning, jo billigere.

Placering, hvor vi kan etablere lageret et par meter over grundvandsspejlet. Derved undgår vi grundvandssænkning under etableringen og vi risikerer ikke strømmende grundvand, som kan køle lageret i driftsfasen.

Placering, hvor der kan skabes jordbalance ved at den opgravede jord indbygges som sider. Jord til- eller fraført koster, så hvis der f.eks. er større mængder siltholdigt jord i udgravningen, bliver det dyrere, da siltholdig jord ikke kan genindbygges.

Der er foreslået fem forskellige volumener på lageret for derved at give et billede af muligheder og begrænsninger indenfor de valgte områder og for samtidig at give et overblik over, hvor meget et lager fylder.

Kortene i bilag G viser eksempler på forskellige forslag til firkantede og rektangulære lagre.

Tablet 43: Vandvolumen, areal, vanddybde og vanddybde under terræn for forskellige lagerstørrelse

Vandvolumen	Areal, Voldens udvendige fod	Vanddybde	Vanddybde under terræn
100.000 m ³ kvadratisk	26.244 m ²	16 m	10,76 m
200.000 m ³ kvadratisk	42.937 m ²	16 m	10,75 m
300.000 m ³ kvadratisk	47.651 m ²	16 m	8,85 m
300.000 m ³ rektangulært	51.844 m ²	16 m	9,47 m
600.000 m ³ kvadratisk	74.595 m ²	19 m	9,81 m

I screeningen tages der udgangspunkt i ønsker om den ideelle lagerplacering, hvorefter mulighederne indskrænkes i det omfang, der er miljømæssige og planmæssige hindringer.

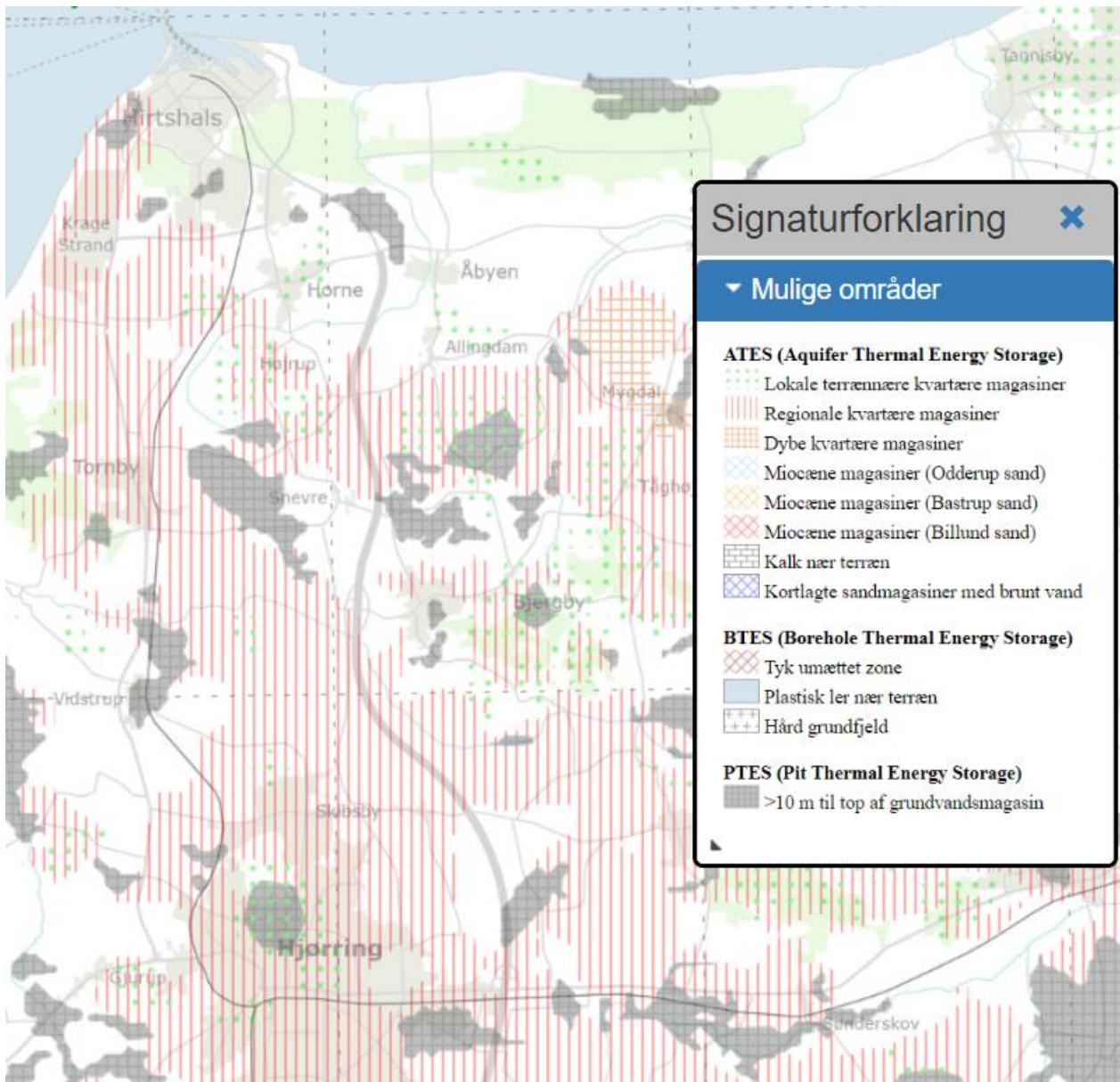
9 Screening via GEUS værktøj

GEUS har udarbejdet et værktøj, der giver mulighed for at screene den øvre undergrunds potentiale for etablering af damvarmelagre, hvor de terrænnære hydro-geologiske og geologiske forhold har betydning, en udskrift fra værktøjet kan ses på Figur 14.

På baggrund af en screening med GEUS værktøj for screening for varmelagermuligheder samt placering af transmissionsledningen mellem Hjørring og Hirtshals arbejdes der videre med tre mulige placeringer:

1. Hirtshals Havn
2. Areal mellem Snevre og Tornby
3. Hjørring Øst

Disse fremgår af oversigtskortet, Bilag A.



Figur 14 Udskrift fra GEUS værktøj - de relevante områder for PTES er den mørke skravering

Varmelagerets placering i forhold til grundvandsspejl

GEUS' værktøj afsøger arealer i forhold til dybde til grundvandsmagasinet. På de vedlagte kortbilag B, ses dybden til grundvandsmagasinet for hver af de undersøgte områder.

Dybden af hvert delområde kan aflæses af Tabel 43. Der er enkelte boringer tæt på områderne (kan ses af bilag C) og de respektive grundvandskoter kan aflæses af Tabel 44.

Tabel 44: Dybde på grundvandsmagasiner fra hhv. GEUS varmelagerkort og nærmeste pejlinger for hvert delområde.

Undersøgte områder	Grundvandsdybde GEUS kort	Grundvandskote – pejlinger	DGU nr.	Seneste pejlning
Område 1 Hirtshals Havn	10-20 m (enkelte steder > 20 m)	Ingen brønd i nærheden	-	-
Område 2 Areal mellem Snevre og Tornby	> 20 m (i den vestlige randzone 10 m)	32,72 m	5.1742	10. november 2021
		31,62 m	5.1610	8. februar 2021
Område 3 Hjørring Øst	15-20 m (enkelte steder 10 m)	23,46 m	5.2068	7. januar 2020
		21,81 m	5.925	12. november 2013

Terrænkoten er aflæst for hvert varmelagerområde, disse fremgår af Tabel 45.

Lagerets placering på de udvalgte områder afhænger af forskellen mellem terrænkote (disse fremgår af bilag D) og grundvandskoten. Der ønskes god dybde på lageret samtidig med, at der holdes 2 meters afstand mellem grundvandsspejlet og bundet af lageret.

Tabel 45: Terrænkote

	Terrænkote	Sekundære Grundvandspejl (Modelleret dybde til terrænnært grundvand)	Mulig dybde på damvarmelager ifølge Grundvandsdybde GEUS kort
Område 1 Hirtshals Havn	Overvejende kote +25-17 (areal vest) og kote +18-26 (areal øst)	Dybde i gennemsnit 2 – 5m nogle steder dybere end 5 m	10 m
Område 2 Areal mellem Snevre og Tornby	Overvejende kote +35-50 (areal vest) og kote +27-35 (areal øst)	Dybde i gennemsnit 1 – 3m og nogle steder op til 5 m	> 10 m
Område 3 Hjørring Øst	Overvejende kote 24,5-26,5	Dybde i gennemsnit 2 – 3m	> 10 m

Dataene for det sekundære grundvandsspejl i Tabel 45 er i overensstemmelse med de angivne grundvandskoter – pejlinger (Tabel 44).

Under den antagelse at det sekundære grundvandsspejl kan håndteres, giver det en mulighed for en dybde på lageret fra terræn på ca. 10 m eller mere (afhængig af området).

Da det sekundære grundvandsspejl er ret tæt på overfladen flere steder, bør der træffes effektive foranstaltninger under anlægsarbejdet. I driftsfasen kan strømmene i det sekundære grundvand medføre et øget varmetab. En geoteknisk undersøgelse vil kunne afklare meromkostninger ved afværgepumpning og strømningsforhold for det sekundære grundvand (og det primære)

Område 1 – Hirtshals Havn:

På denne baggrund antages det, at der på dette område kan bygges et damvarmelager med et maksimalt vandvolumen på 300.000 m³, idet det antages, at der kan opføres en teknisk bygning på den ene side afhængigt af lagertankens orientering. I området øst for Kystvejen er det mere fordelagtigt med en rektangulær variant.

Område 2 - Areal mellem Snevre og Tornby:

Der kan formentlig bygges damvarmelager med et maksimalt vandvolumen på 600.000 m³ på begge områder på dette sted, idet det forudsættes, at der kan opføres en teknisk bygning på den ene side. I det vestlige område kan lageret formentlig også dimensioneres betydeligt større end angivet i Tabel 43.

Område 3 – Hjørring Øst:

På dette sted antages det, at der kan bygges damvarmelager med et maksimalt vandvolumen på 600.000 m³, idet det antages, at der kan opføres en teknisk bygning på den ene side. I det østlige område er lagerets størrelse formentlig begrænset til 300.000 m³ (ifølge Tabel 43). Området lidt mod vest kunne udnyttes mere fleksibelt ved en rektangulær indretning, hvorved volumener større end 300.000 m³ også kan være mulige her. Ifølge højdekurverne (bilag D) har dette område den fladeste overflade.

En geometrisk form, som i højere grad følger hele det undersøgte område, vil kunne give plads til et større varmelager. Det har dog ligget uden for denne screening at vurdere dette.

Såfremt grundvandet kun strømmer svagt, kan det endvidere overvejes at etablere en grundvandssænkning og grave dybere. Grundvandssænkningen vil fordyre projektet. En vurdering af omfanget af omkostningerne til håndtering af grundvand forudsætter en geoteknisk undersøgelse.

10 Miljø- og planmæssige bindinger

Der er gennemført en screening i plandata.dk og arealinformation. De vedlagte kort under bilag E og F, viser de miljø og planmæssige begrænsninger i områderne.

Screeningen, for hvert enkelt af delområderne, omfatter en gennemgang af;

1. Grundvandsbeskyttelse
2. Miljøbeskyttelse (§3, afstand til skov og fortidsminder, forurenede områder, andet)
3. Relevante lokalplaner
4. Relevant kommuneplanrammer

Område 1 – Hirtshals Havn:

Den vestlige del af området ligger i lokalplanområdet Fyrklit Hotel Lokalplan 6 Hirtshals, samt inden for kystnærhedszonen. Der er yderligere §3 beskyttede naturtyper på begge sider af kystvejen, overdrev, hede og mose. Derudover er dele af området omfattet af skovbyggelinjer.

Resten af området er udpeget til rekreativt område iht. kommuneplanramme 203-R08. Hele området er beskyttet jf. naturbeskyttelsesloven.

Øst for kystvejen er det meste af området fredet.

- Generelt vegetationspræget græsland i kystområdet, delvis let bevokset.
- Kulturarven fra 2. verdenskrig ligger i umiddelbar nærhed
- I området mod øst, der støder op til Kystvejen, er et bebygget område.

Udpegninger iht. kommuneplan som omfatter hele området.

- Naturbeskyttelsesinteresser
- Økologisk forbindelse
- Større sammenhængende landskaber
- Punkter med kulturhistorisk bevaringsværdig
- Kystnærhedszonen.

Omfanget af natur og planmæssige restriktioner, gør at det ikke vurderes muligt eller ønskeligt at placere et damvarmelager på denne lokation.

Område 2 - Areal mellem Snevre og Tornby:

Området ligger i det åbne land, og der findes ingen eksisterende planer for området. Området er dog udpeget som område for særlige drikkevandsinteresser (OSD). Der findes §3 naturbeskyttelsesområder i udkanten af den vestlige del af det screenede område (hovedsagelig overdrev).

Udpegninger iht. kommuneplan som fremgår af bilag F.

- Større sammenhængende landskaber
- Skovrejsningsområde
- Kulturhistorisk bevaringsværdig - den vestlige del af området
- Bevaringsværdige landskaber

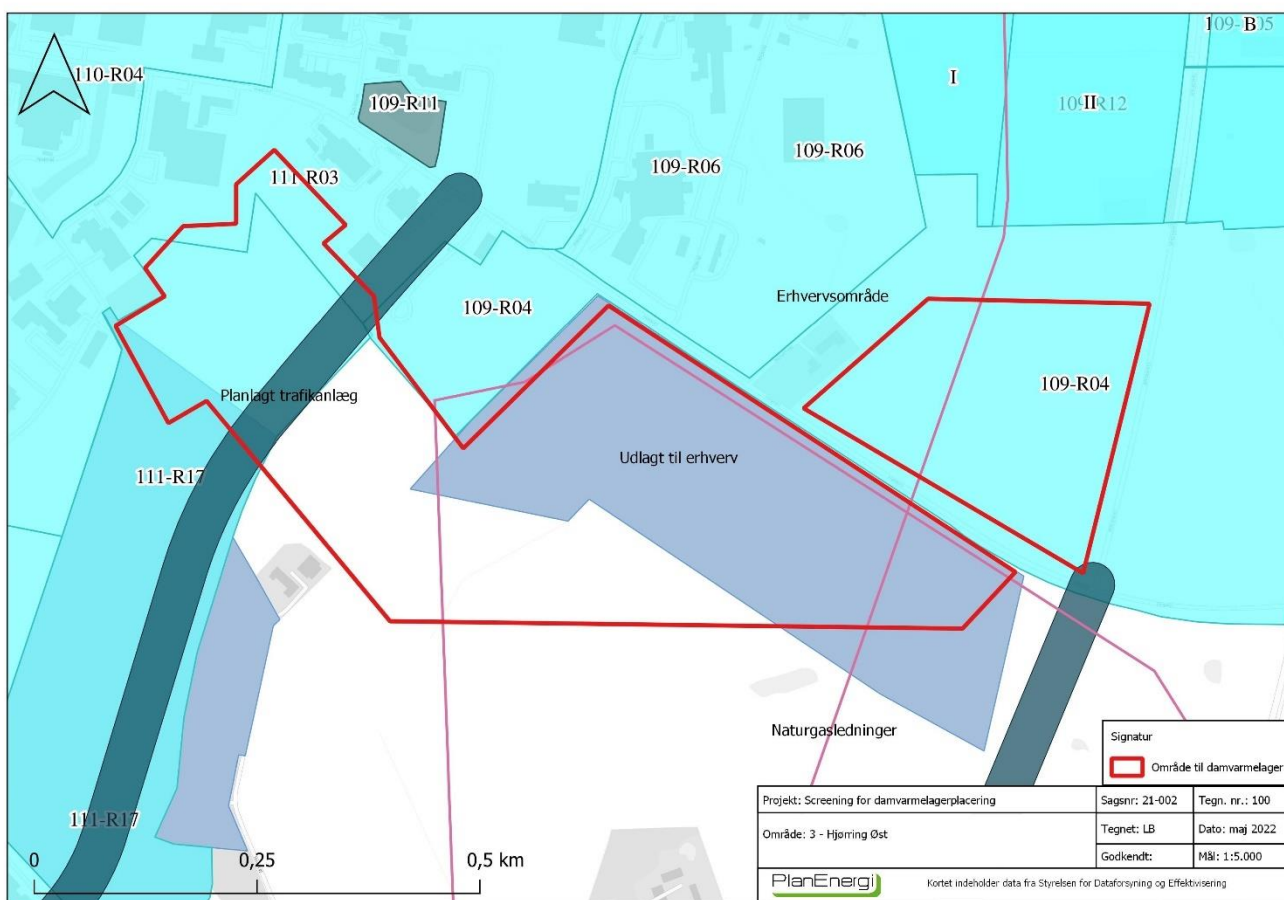
Fjernvarmetransmissionslinjen er placeret i umiddelbar nærhed af begge områder.

Område 3 – Hjørring Øst:

Området (ses på Figur 15 med rødt omrids) ligger ved Hjørring i forlængelse af et erhvervsområde (blå markering på kortet) imellem Hjørring By og motorvej E39.

Den del af området der ligger nord for Farøvej, er omfattet af kommuneplanramme 109-R04 - erhvervsområde ved Sprogøvej og Farøvej m.m. Hjørring, herunder lettere industri og forbeholdt transporttunge erhverv.

Derudover krydser en planlagt naturgasledning flere steder.



Figur 15 Varmelagerområde og kommuneplanrammer.

Der forefindes ikke §3 beskyttet natur eller fredninger indenfor de potentielle lagerområder.

Opsamling af udpegninger iht. kommuneplan 202.

- Økologisk forbindelse
- Værdifuldt landbrugsområde
- Planlagt trafik anlæg i området eller i umiddelbar nærhed
- Området er udpeget med drikkevandsinteresser uden for OSD, samt nitratfølsomt indvindingsområde for Bagterp Vandværk.
- Naturgasledning går tværs over området.

- Store dele af området syd for Farøvej er blevet udlagt til byzone, herunder erhvervsbebyggelse.
- Der er jord, der er klassificeret forurenet jord i nærhed til området.

11 Konklusion og anbefalinger til placering

Anbefalinger til placering

På grundlag af screeningen er det muligt at placere et damvarmelager på alle områder, hvis man alene kigger på geologiske undersøgelser pba. GEUS varmelagerkort. Område 1 Hirtshals Havn er meget begrænset af naturbeskyttelse og fredninger, derfor vurderes det ikke, at det er aktuelt at arbejde videre med denne placering.

Nærhed til fjernvarmens transmissionsledning:

Tilslutning til transmissionsledning vurderes at medføre laveste omkostninger ved område 2: Areal mellem Snevre og Tornby og område 3 – Hjørring Øst, grundet nærheden til ledningen. Området ved Hjørring Øst er mest interessant, da det ligger tæt på den eksisterende varme-produktion.

Det videre arbejde

Der skal tages kontakt til Hjørring Kommune for at undersøge muligheden for at placere et lager i Hjørring Øst i erhvervsområdet. Området er på nuværende tidspunkt udlagt til erhverv med fokus på tung trafik og logistik virksomheder.

Derudover skal det vurderes hvorvidt planerne er forenelige med de planlagte naturgasledninger, iht. Hjørring Kommuneplans retningslinje 5.2 der fastsætter, at der ikke må foretages dispositioner, der forhindrer opretholdelse af naturgastransmissionsledninger.

Det vurderes umiddelbart, at etablering af et damvarmelager vil kræve nyt plangrundlag, både kommuneplan og lokalplan grundet anlæggets omfang.

Da det sekundære grundvandsspejl er ret tæt på overfladen flere steder, bør der træffes effektive foranstaltninger under anlægsarbejdet. I driftsfasen kan strømmene i det sekundære grundvand medføre et øget varmetab. En geoteknisk undersøgelse vil kunne afklare meromkostninger ved afværgepumpning og strømningsforhold for det sekundære grundvand (og det primære), for den placering, der vælges at arbejde videre med.

12 Scenarieberegninger i energyPRO

13 Scenarieberegninger for udnyttelse af overskudsvarme

Der er benyttet data fra virksomhederne på Hirtshals Havn (Se deliverable 4.1). Der er opsat en række alternativer, hvor der er regnet på både det eksisterende varmegrundlag samt et udvidet varmegrundlag, for at kigge på den marginale varmeproduktionspris.

13.1 Alternativer

Hjørring Fjernvarme har fået godkendt et projektforslag for en luft-vand varmepumpe på 10 MW termisk kapacitet.

Da varmepumpen i Hjørring er godkendt, indregnes denne i referencen. Der er regnet på følgende scenarier med overskudsvarme:

0. Referencen
 - a. Reference + 5.000 MWh
1. Reference + køl/frys (4-6MW)
 - a. Reference marginalpris på + 5.000 MWh.
I alternativ 1 forudsættes udnyttet 6 MW overskudsvarme fra eksisterende køl og frys på Hirtshals havn.
2. Alt1 + NEXT Green og Biomega
 - a. Alt2 + 5.000 MWh.
I alternativ 2 forudsættes udnyttet estimeret fremtidig overskudsvarme fra NEXT Green og Biomega foruden overskudsvarme fra køl og frys. Ifølge Deliverable 4.1 forventes den samlede mængde fra de to producenter at blive på godt 32.000 MWh/år.
3. 20 MW overskudsvarme fra Hirtshals til 175 kr./MWh
 - a. Alt3 + 5.000 MWh
I alternativ 3 er foruden overskudsvarmemængderne i scenarie 1 og 2 tillige indregnet 20 MW overskudsvarme, som f.eks. kan være fra et elektrolyseanlæg. Vi kender ikke placeringen eller investeringsomkostninger, så her er blot sat en pris på 175 kr./MWh som varmeomkostning.
4. Alt3 eksklusivt ovn 2 på Nordværk (AVV)
 - a. Alt 4 + 5.000 MWh
Alternativ 4 er identisk med alternativ 3 bortset fra, at den ældste ovn på Nordværks affaldsforbrændingsanlæg er lukket.
5. Alt3 eksklusivt Nordværk (AVV)
 - a. Alt5 + 5.000 MWh
Alternativ 5 er identisk med alternativ 3 bortset fra, at Nordværks affaldsforbrændingsanlæg er lukket.
6. Alt3 uden prioriteringer
 - a. Alt6 + 5.000 MWh
Alternativ 6 er identisk med alternativ 3, men Nordværks affaldsforbrændingsanlæg er gjort fleksibelt, således at det kan aktiveres, når varmen er billigere end det dyreste af de øvrige varmeproducerende anlæg/overskudsvarmeleverandører.

14 Investeringer

I første omgang – inden virksomhederne kendes mere indgående – er der benyttet overslag til at estimere investeringer, der hovedsageligt skal foretages i:

- Fjernvarmeledninger – distribution og transmission
- Anlæg til udnyttelse af overskudsvarme
- Luft-vand varmepumpe

Det estimerede budget fremgår i den følgende tabel:

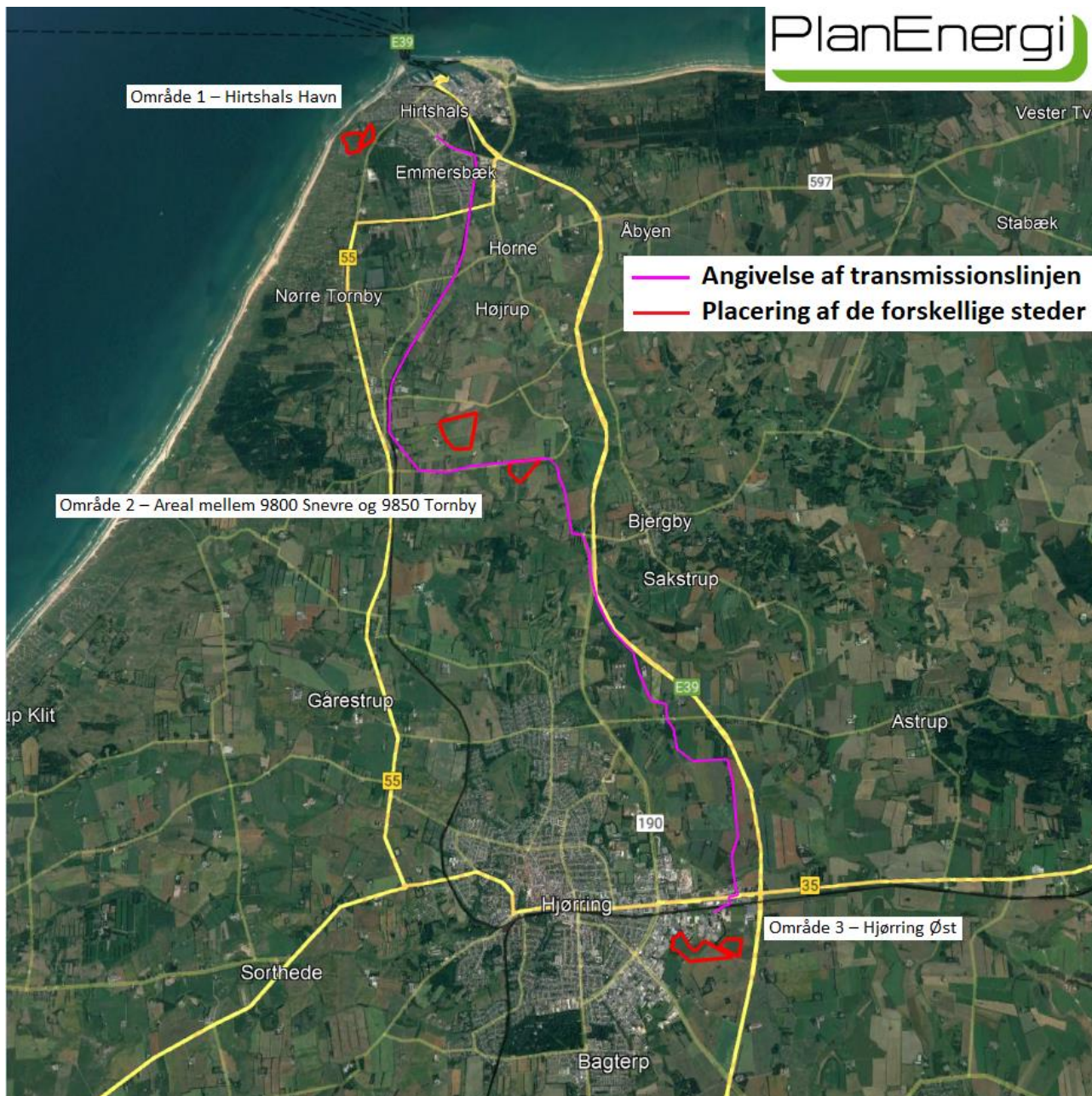
Investeringer		I alt	Afskrivning år	Kapital omkostninger kr./år	
Investeringer reference - muliggørelse af fuldtransmission fra flere enheder		8.000.000	30	382.221	
Distributionsnet Køl/Frys	ca. 1510 m á	3.000	4.530.000	30	216.433
Claus Sørensen 4	290				
Claus Sørensen 6	470				
Biomega 8 og NXT Green	650				
Stevedore	100				
Nordic Seafood	Net er etableret?				
Danish Salmon	Net er etableret?				
Overskudsvarme 20 MW	ca. 1.400 m á	6.500	9.100.000	30	434.777
- kræver forstærkning Sindalvej og Willemoesvej					
Forstærkning KV til pumpestation Silvervej		10.000.000	30	477.776	
Udnyttelse Køl/Frys	Max. 6 MW á	2.000.000	12.000.000	10	1.371.105
Udnyttelse af overskudsvarme					
NXT Green + Biomega	4 MW á	1.000.000	4.000.000	10	457.035
Luft-vand varmepumpe	10 MW á	6.500.000	65.000.000	15	5.249.820
Overskudsvarme	20 MW á	1.500.000	30.000.000	10	3.427.763

Tabel 1: Estimerede investeringsomkostninger og kapitalomkostninger ved en rentesats på 2,5 %. Afskrivningsperiode fremgår af tabellen.

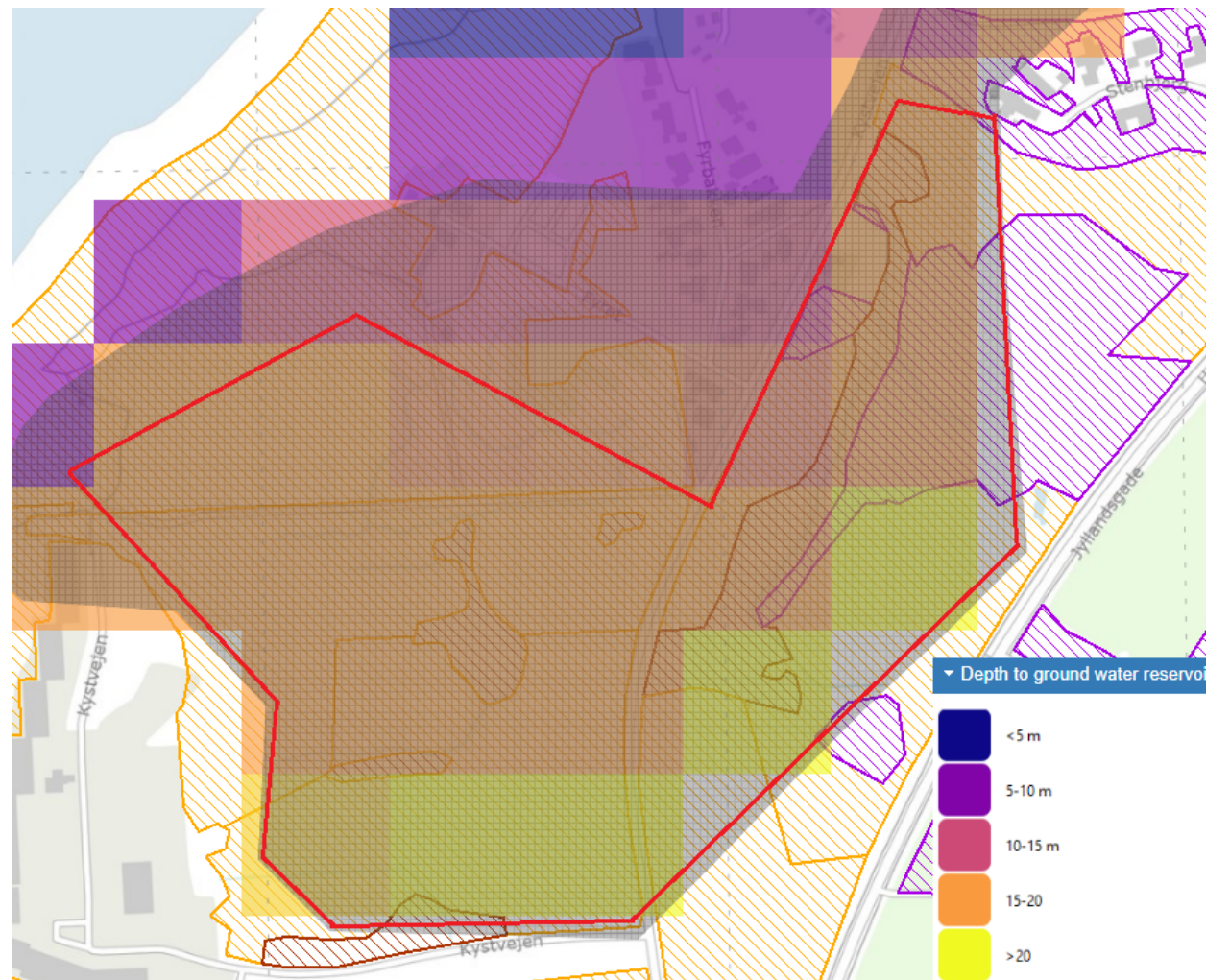
De forskellige elementer afskrives ved differentierede afskrivningsperioder. Der er sat en rente på 2,5 % for alle investeringer.

I beregningerne er der ikke taget stilling til, hvilken aktør, der foretager investeringerne.

Bilag A: Oversigtskort – transmissionsledning og undersøgte varmelagerplaceringer

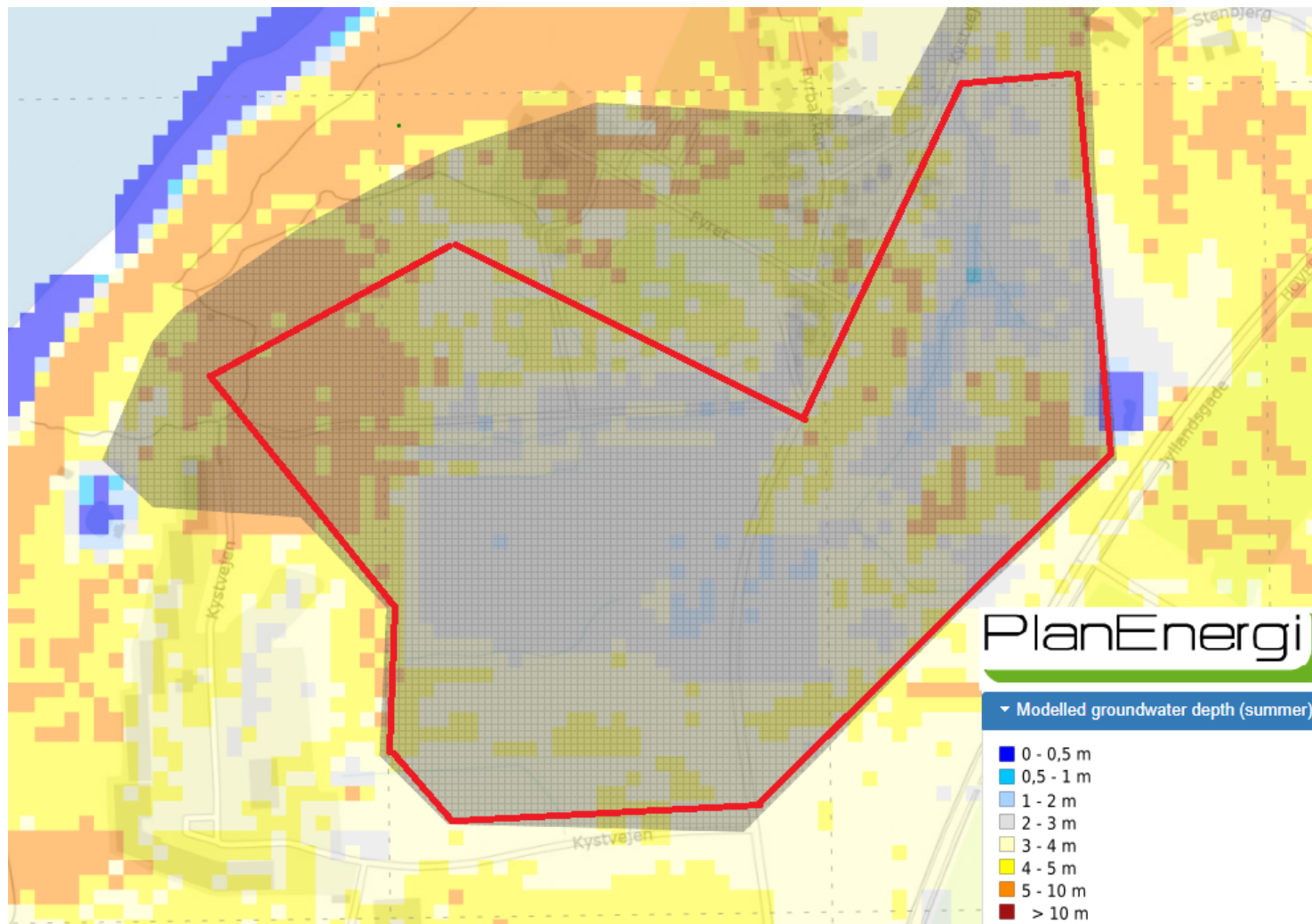


Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin. Område 1 – Hirtshals Havn



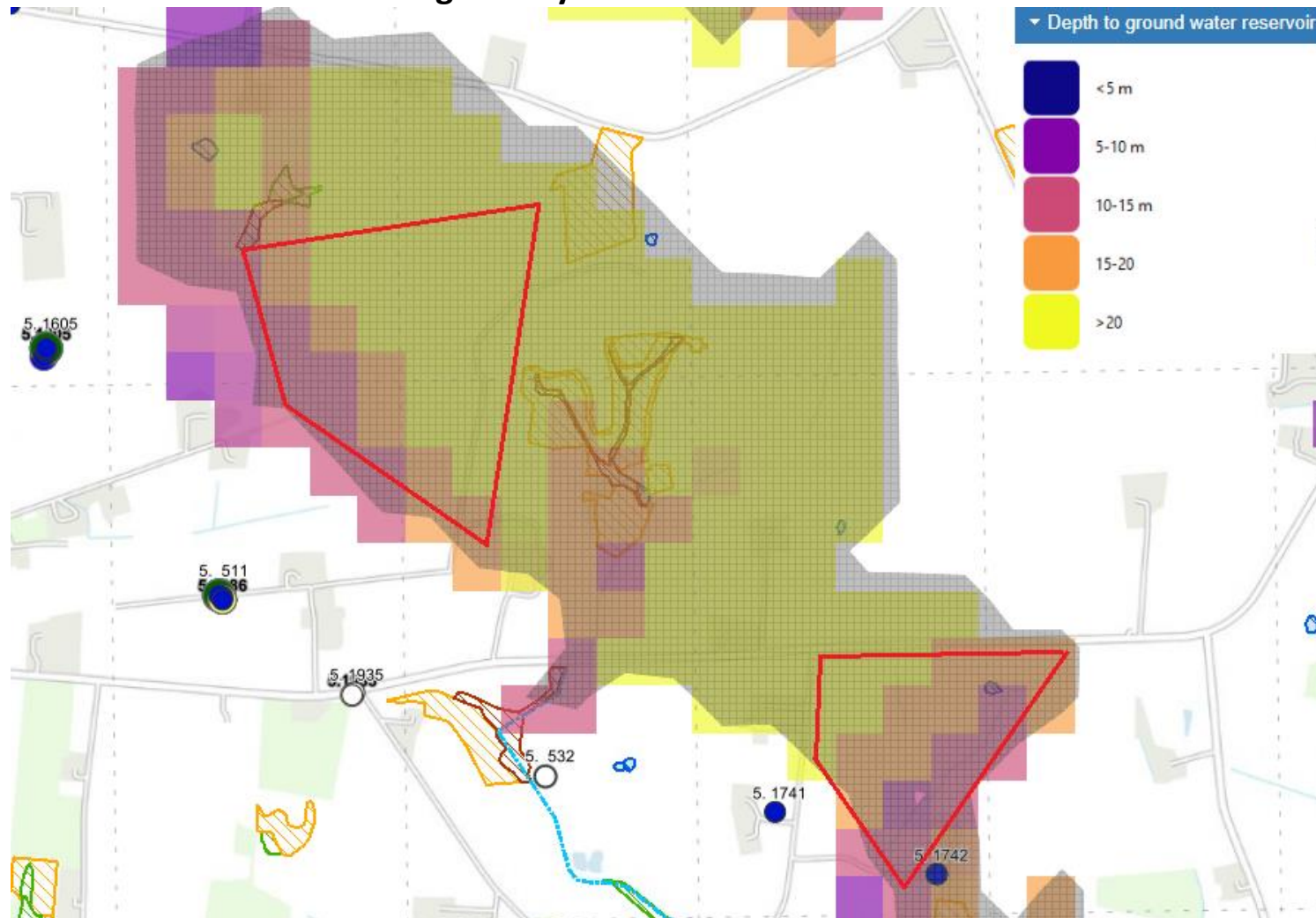
GEUS kort: Dybde til top af grundvandsmagasin for PTES (Primære grundvandsspejl)

Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin. Område 1, Hirtshals Havn



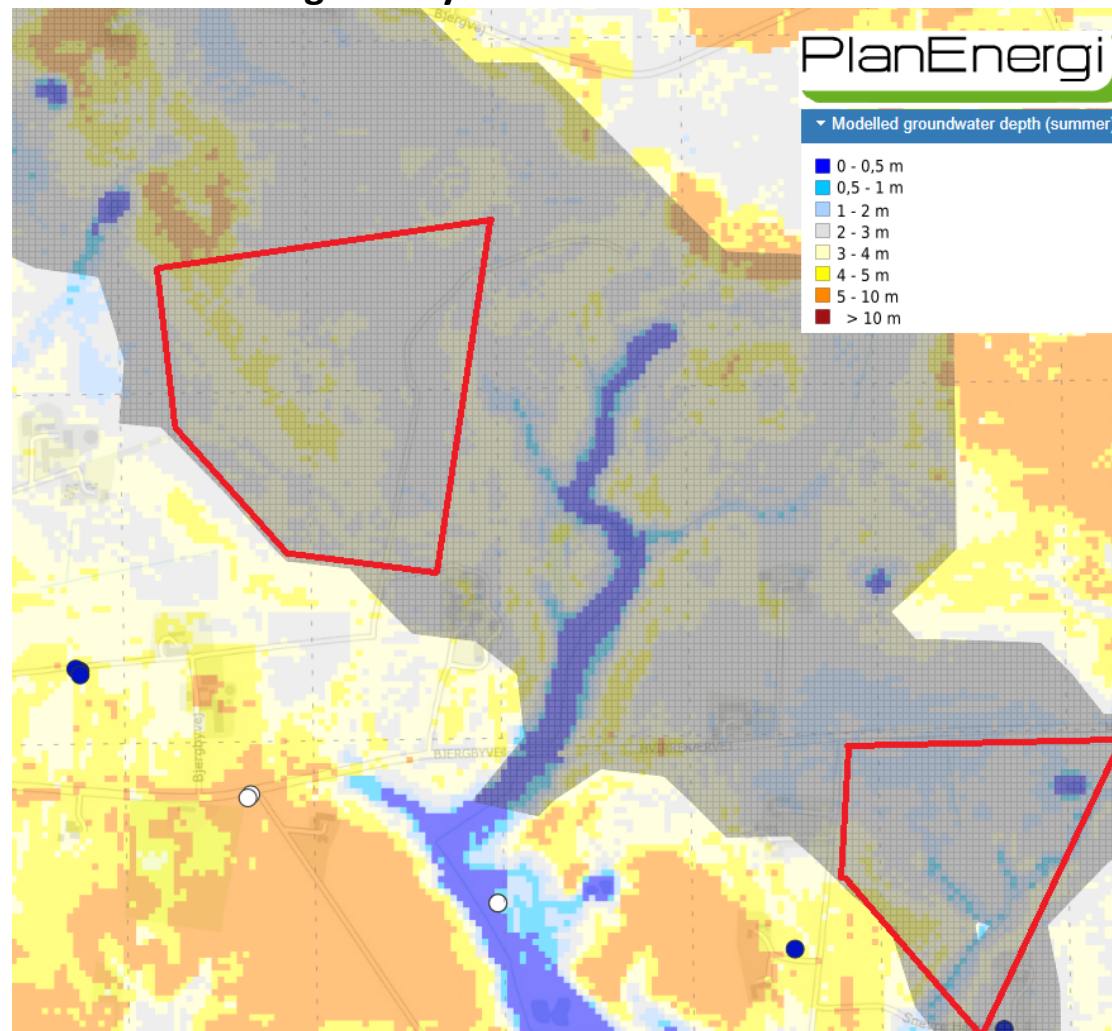
GEUS kort: Modelleret dybde til terrænnært grundvand (Sekundært grundvandsspejl)

Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin. Område 2 – areal mellem Snevre og Tornby.



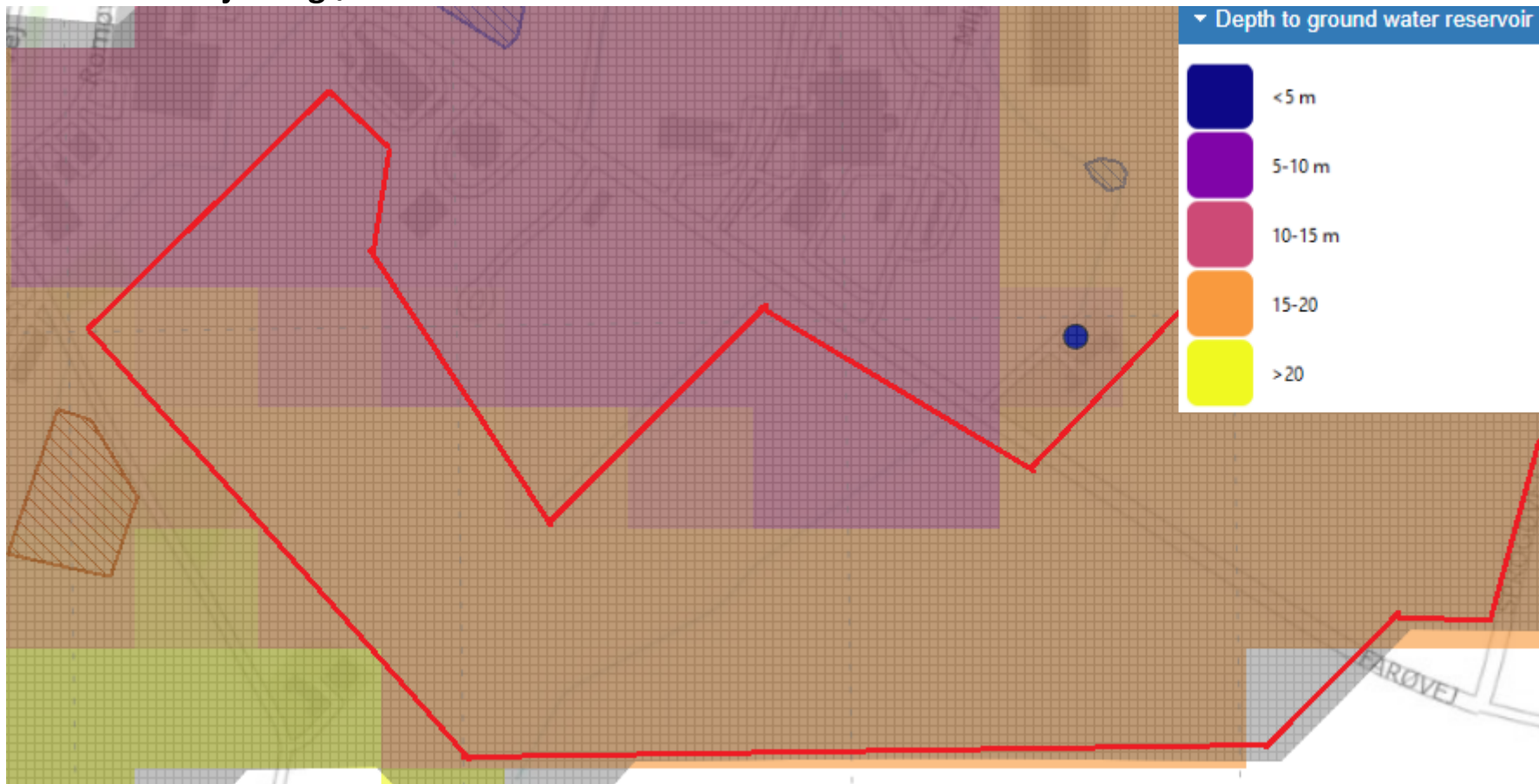
GEUS kort: Dybde til top af grundvandsmagasin for PTES (Primære grundvandsspejl)

Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin. Område 2 – areal mellem Snevre og Tornby.



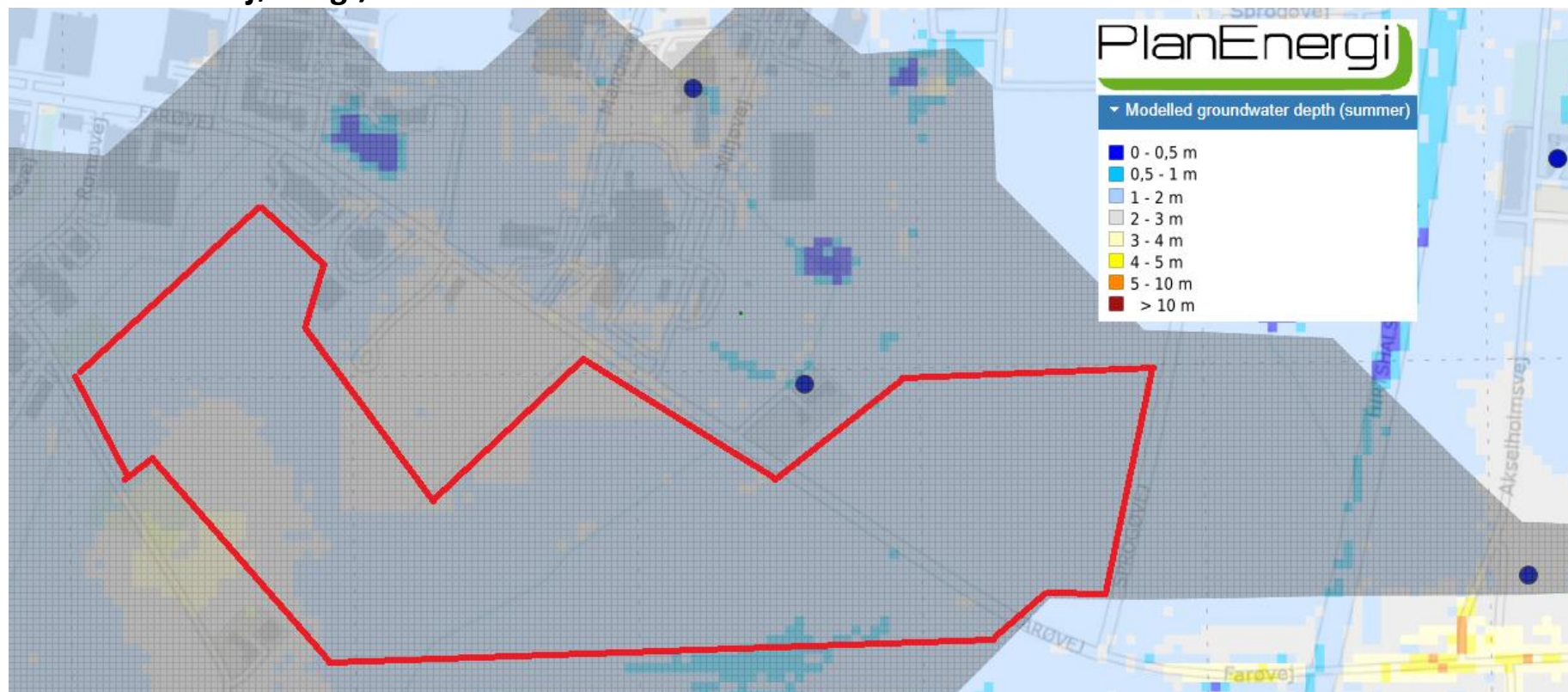
GEUS kort: Modelleret dybde til terrænnært grundvand (Sekundære grundvandsspejl)

Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin. Område 3 – Hjørring Øst



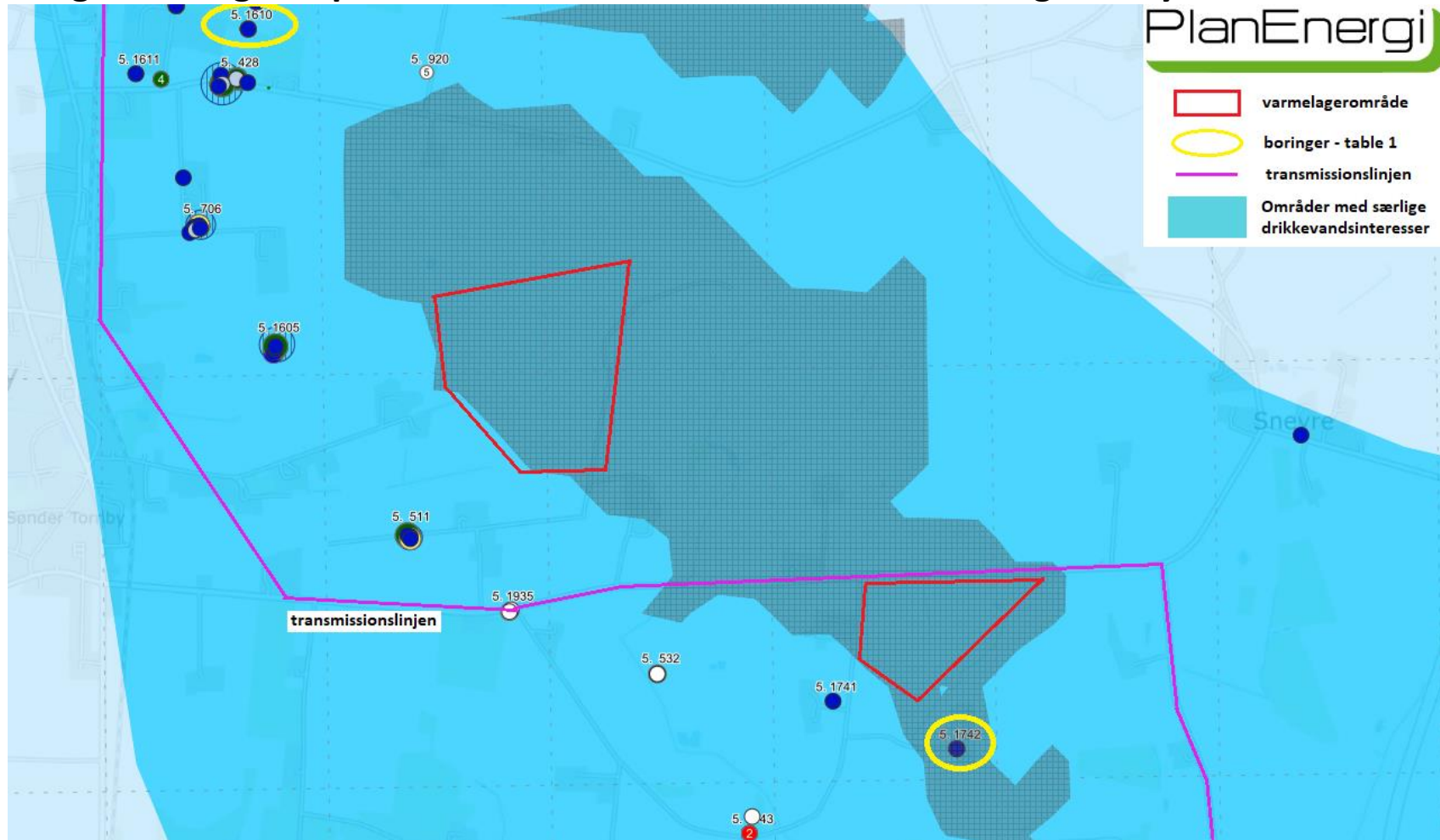
GEUS kort: Dybde til top af grundvandsmagasin for PTES (Primære grundvandsspejl)

Bilag B: Grundvandskort – dybde til grundvandsmagasin. Område 3 – Hjørring Øst



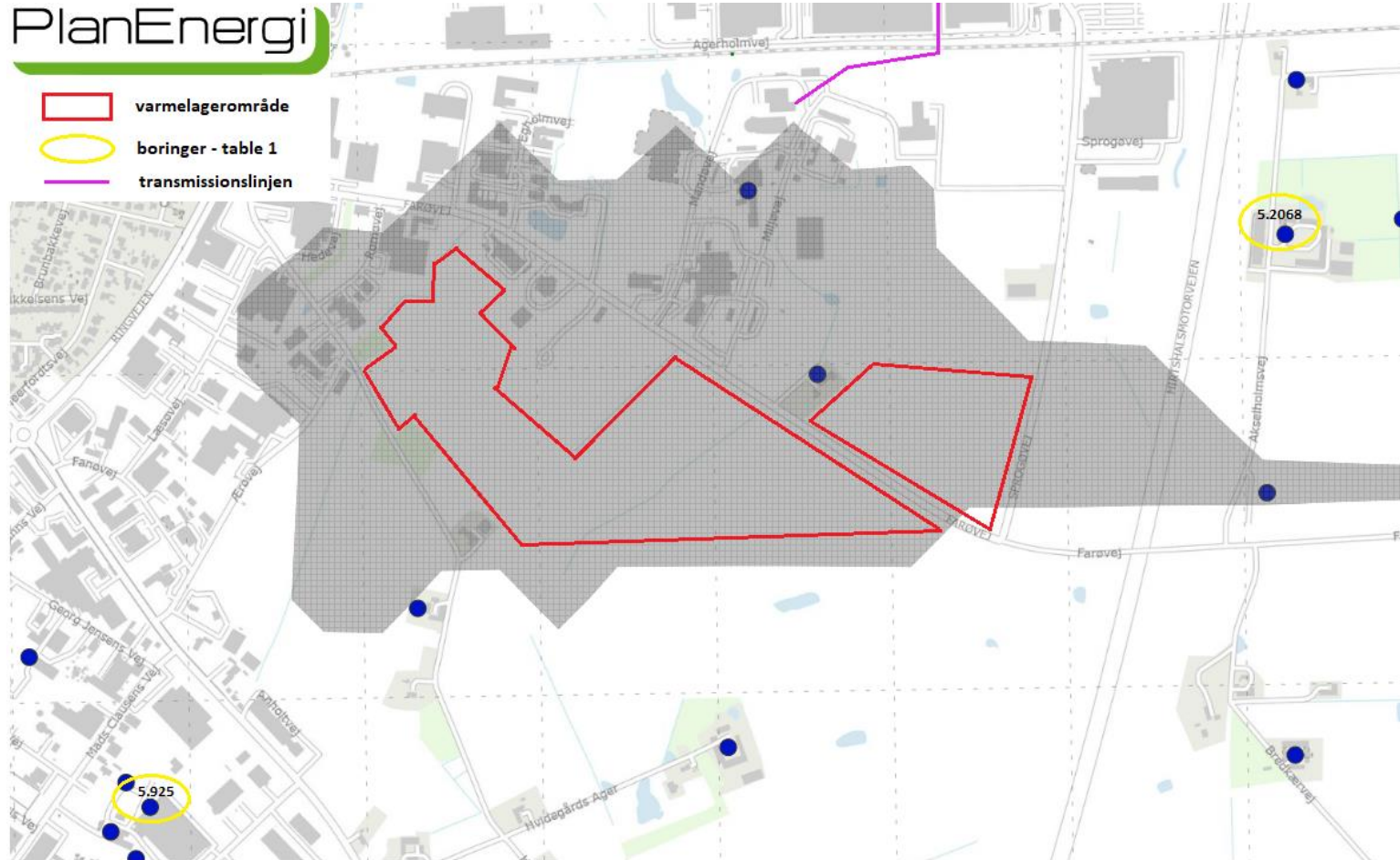
GEUS kort: Modelleret dybde til terrænnært grundvand (Sekundære grundvandsspejl)

Bilag C: Boringer Jupiter – Område 2 – areal mellem Snevre og Tornby

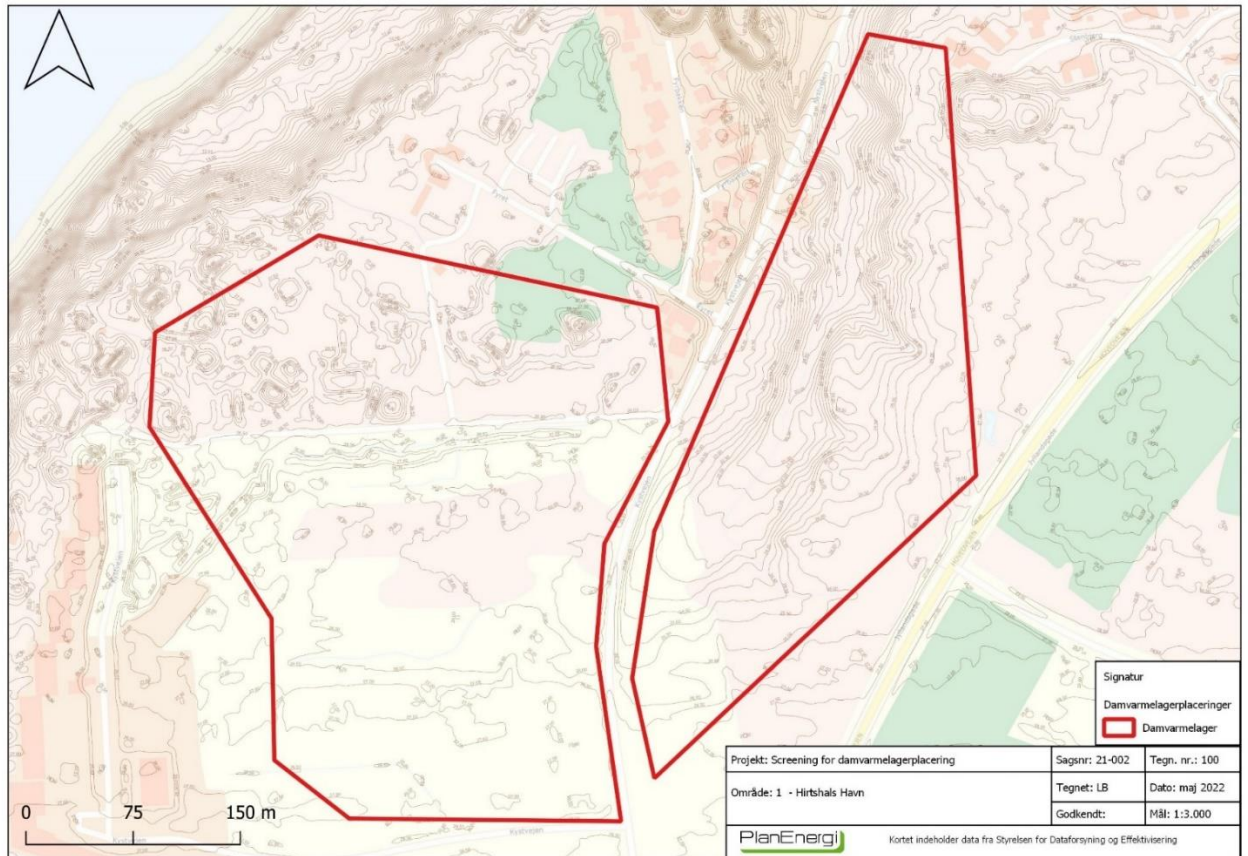


Bilag C: Boringer Jupiter – Område 3 – Hjørring Øst

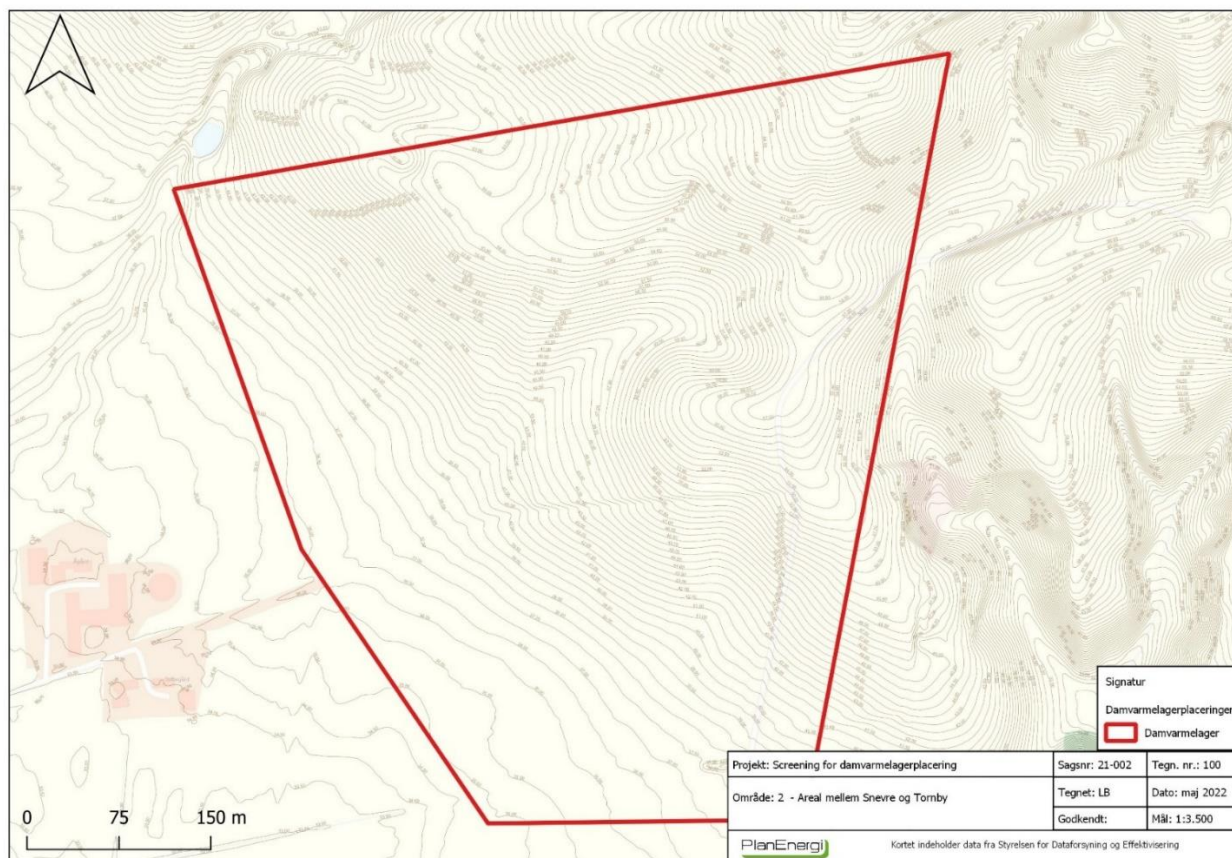
- varmelagerområde
- boringer - table 1
- transmissionslinjen



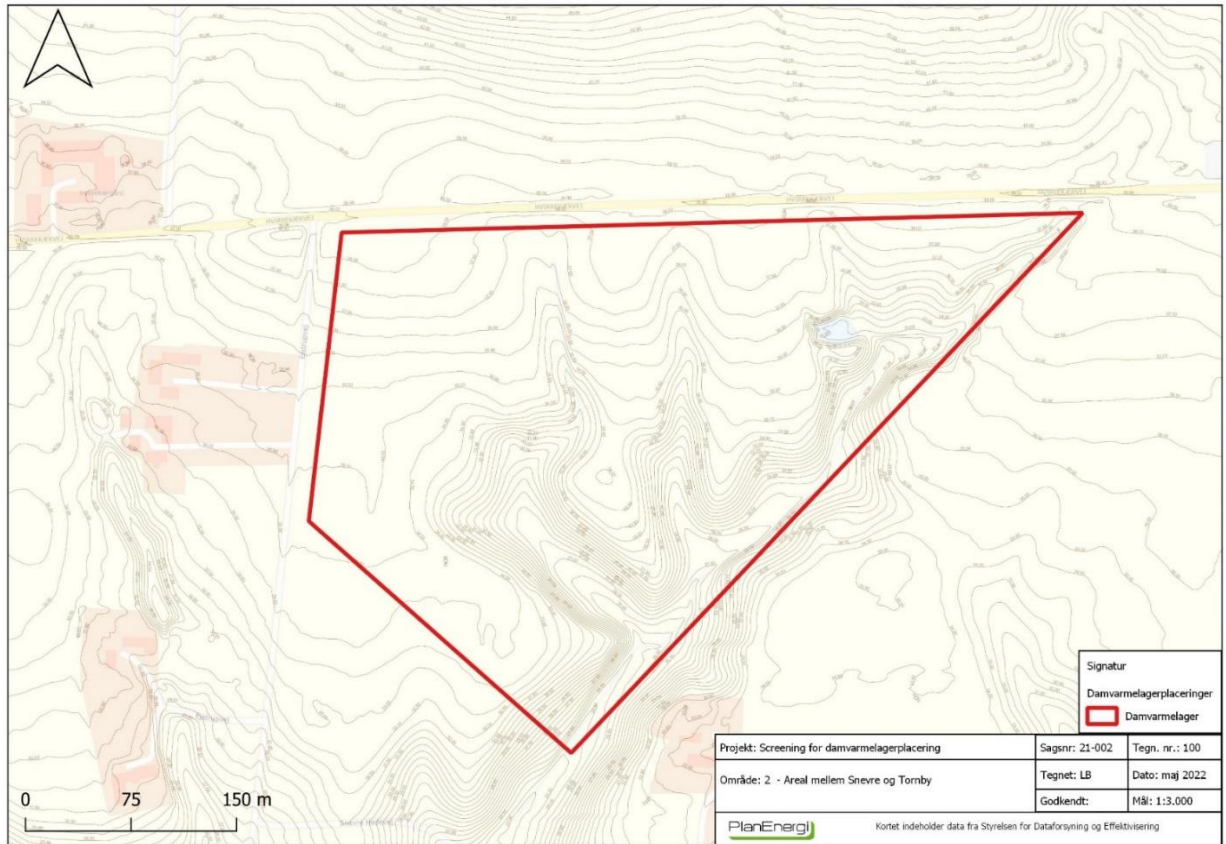
Bilag D: Højdekurver – Område 1 – Hirtshals Havn

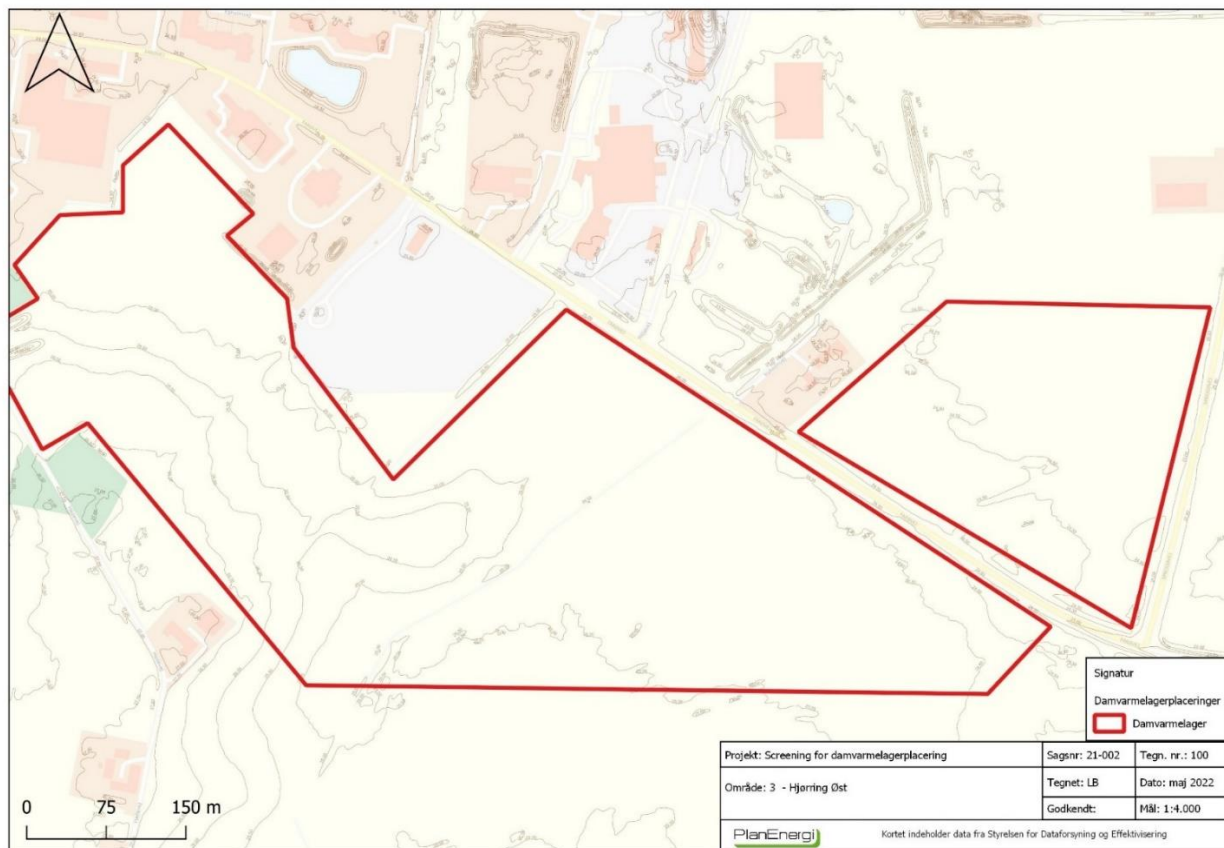


Bilag D: Højdekurver – Område 2.1 – Areal mellem Snevre og Tornby

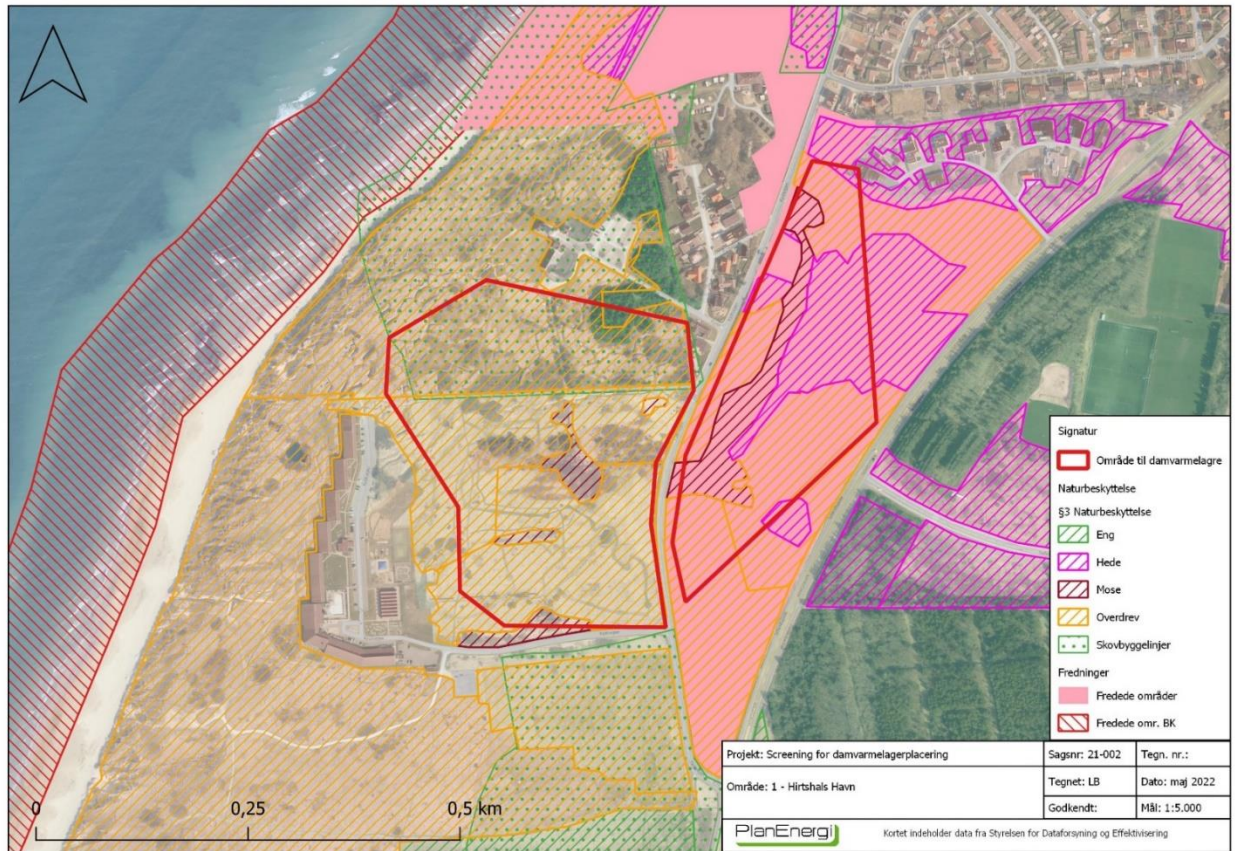


Bilag D: Højdekurver – Område 2.2 – Areal mellem Snevre og Tornby

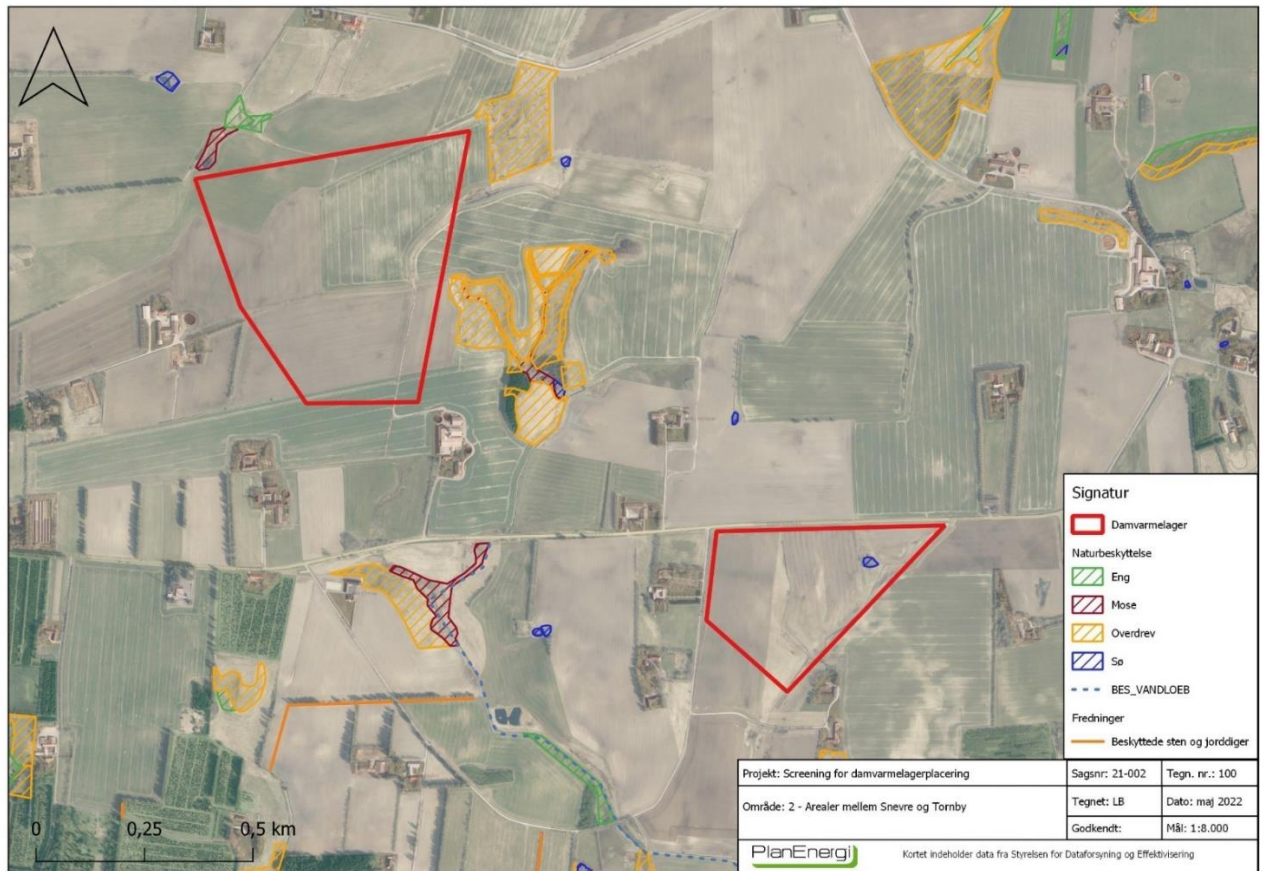


Bilag D: Højdekurver – Område 3 – Hjørring Øst

Bilag E: Forhold til natur – Område 1 – Hirtshals Havn



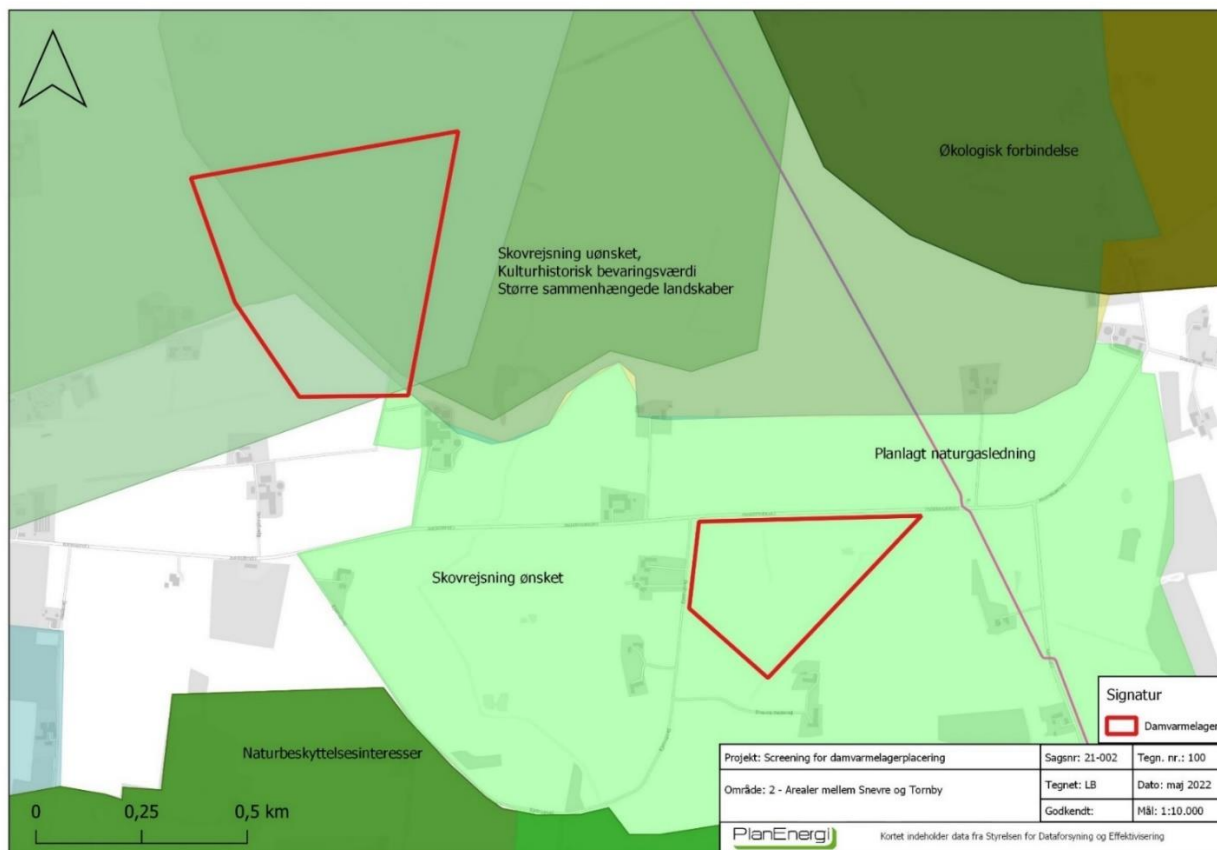
Bilag E: Forhold til natur – Område 2 – Areal mellem Snevre og Tornby



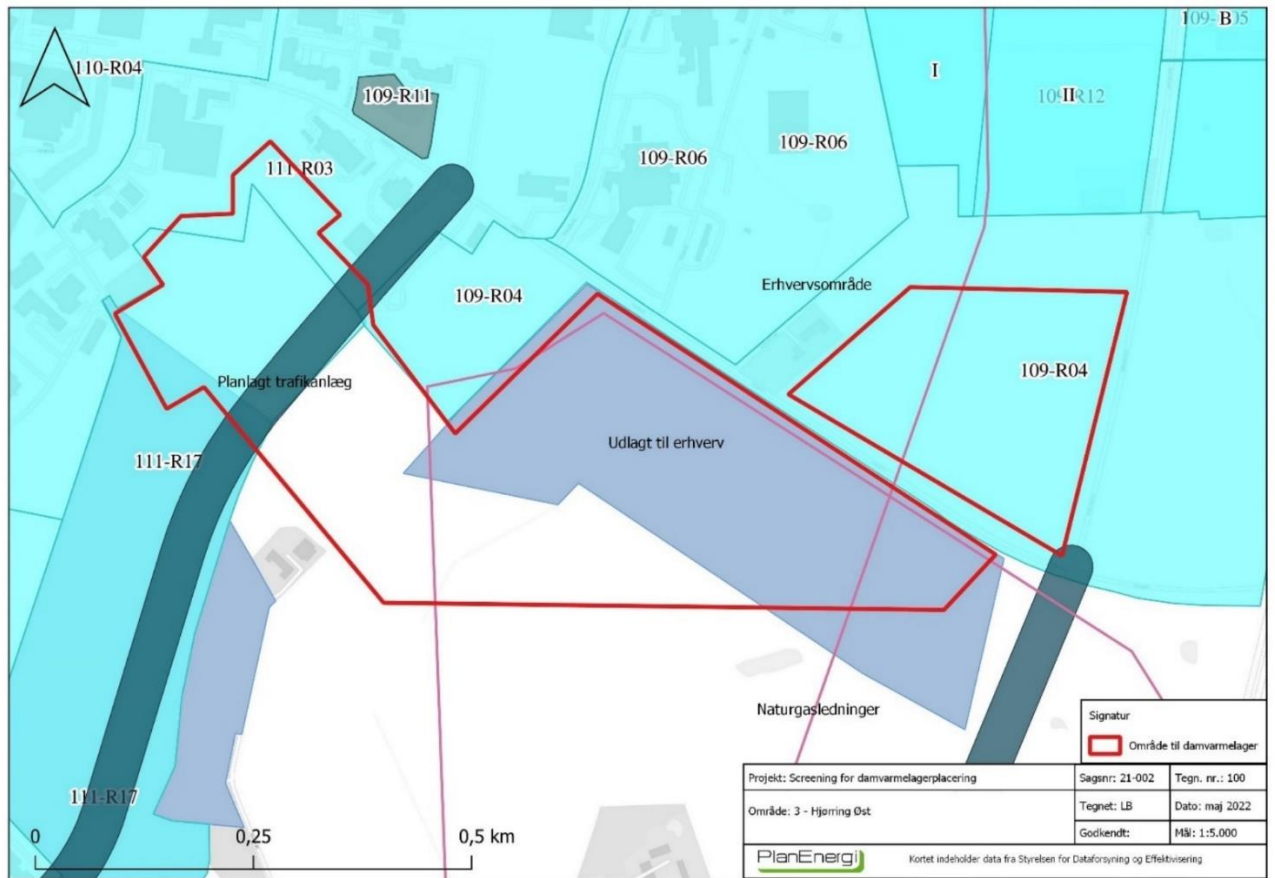
Bilag E: Forhold til natur – Område 3 – Hjørring Øst



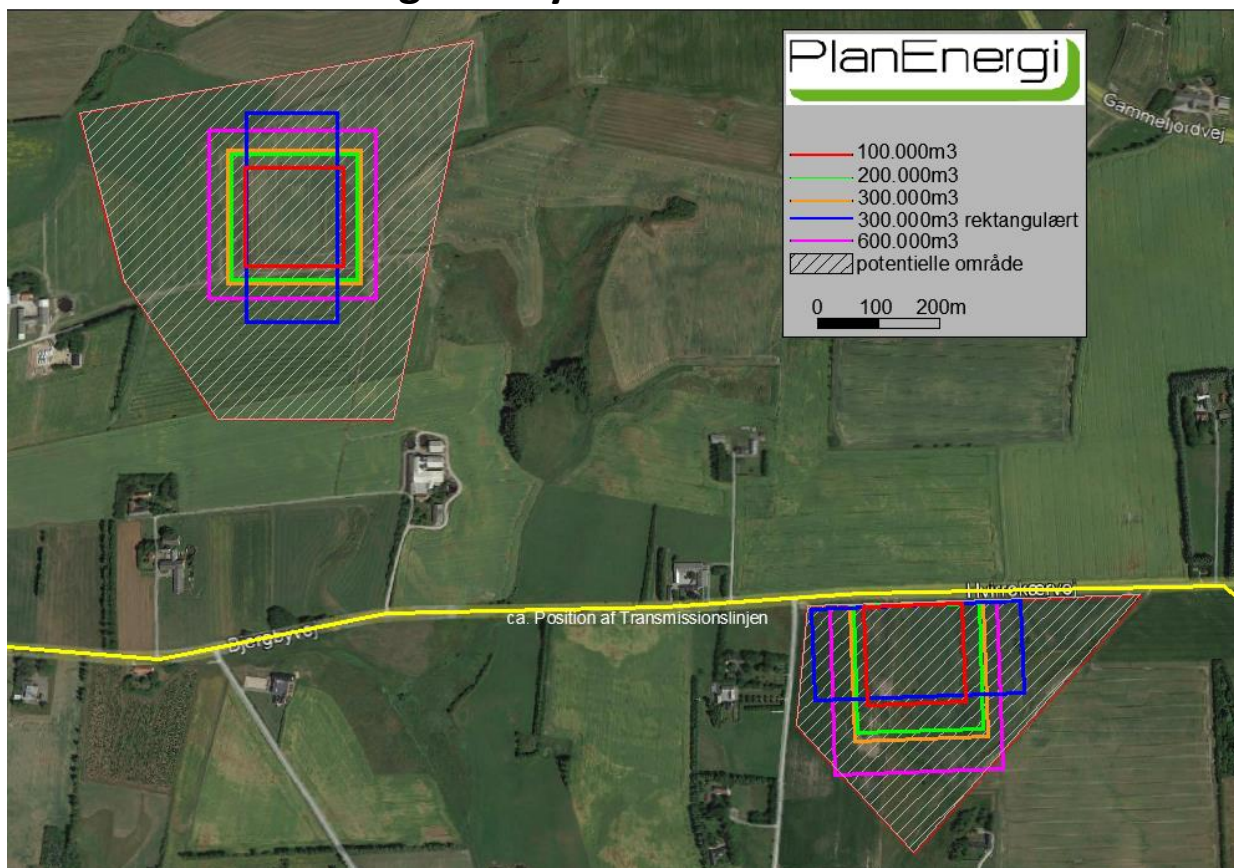
Bilag F: Forhold til planlægning – Område 2 – Areal mellem Snevre og Tornby



Bilag F: Forhold til planlægning – Område 3 – Hjør- ring Øst



Bilag G: Varmelagerplacering – Område 2 – Areal mellem Snevre og Tornby



Bilag G: Varmelagerplacering – Område 3 – Hjørring Øst



Bilag H: Forbrugerøkonomi

Forbrugerøkonomi				
Årlig varmeudgift				
Bolig	18,1 MWh/år	130 m²	kr. ekskl. moms	kr. inkl. moms
Individuel luft/vand-varmepumpe				
Virkningsgrad, SCOP	3,15			
Elpris*	5.746 kWh	á 1130,00 kr./MWh	6.493	8.116
Tariffer	5.746 kWh	á 290,62 kr./MWh	1.670	2.087
Afgifter	5.746 kWh	á 8,00 kr./MWh	46	57
Drift og vedligehold		2.300 kr./år **	2.300	2.875
Lovpligtig årligt eftersyn		1.000 kr./år	1.000	1.250
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold			11.509	14.386
Investeringer				
Luft/vand-varmepumpe, 7 kW**		81.000 kr. ekskl. moms	6.448	8.061
Investering i alt		81.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***			6.448	8.061
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			17.957	22.447
Individuel jordvarmepumpe				
Virkningsgrad, SCOP	3,45			
Elpris*	5.246 kWh	á 1130,00 kr./MWh	5.928	7.411
Tariffer	5.246 kWh	á 290,62 kr./MWh	1.525	1.906
Afgifter	5.246 kWh	á 8,00 kr./MWh	42	52
Drift og vedligehold		2.100 kr./år **	2.100	2.625
Lovpligtig årligt eftersyn		1.000 kr./år	1.000	1.250
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold			10.595	13.244
Investeringer				
Jordvarmepumpe, 9 kW**		108.000 kr. ekskl. moms	7.259	9.074
Investering i alt		108.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***			7.259	9.074
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			17.854	22.318
Fjernvarmeforsyning Hjørring (Taktblad)				
Effekt (variable)	á	179 kr./Mcal/h ****	2.775	3.468
Forbrug	á	412,0 kr./MWh ****	7.457	9.322
Abonnementsbidrag		kr./år *****	-	-
Drift og vedligehold		400 kr./unit/år	400	500
Årlig varmeudgift			10.632	13.290
Investeringer				
Fjernvarmeunits, 12 kW**		18.000 kr. ekskl. moms	1.034	1.292
Tilslutningsbidrag inkl. 10 m stikledning****			-	-
samt fjernvarmeetablering		85.000 kr. ekskl. moms	3.677	4.597
Investering i alt		103.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***			4.711	5.889
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			15.343	19.180
Fjernvarmeforsyning Hirtshals (Taktblad)				
Forbrugsbidrag (variable)	á	423 kr./MWh ****	7.656	9.570
Effektbidrag	á	27,3 kr./m ² ****	3.549	4.436
Abonnementsbidrag		1.030 kr./år *****	1.030	1.288
Drift og vedligehold		400 kr./unit/år	400	500
Årlig varmeudgift			12.635	15.794
Investeringer				
Fjernvarmeunits, 12 kW**		18.000 kr. ekskl. moms	1.034	1.292
Tilslutningsbidrag, eksisterende Parcelhus			-	-
samt fjernvarmeetablering		100.000 kr. ekskl. moms	4.326	5.408
Investering i alt		118.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***			5.360	6.700
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			17.995	22.490
Individuel gasfyr				
Gaspris***** (listepris ekskl. moms)	1.696 Nm ³		20.865	26.081
Tariffer		0,50 kr./Nm ³	842	1.052
Afgifter		2,90 kr./Nm ³	4.914	6.143
Administrationsbidrag		300 kr./år	300	375
Drift og vedligehold		1.400 kr./år	1.400	1.750
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold			28.321	35.401
Investeringer				
Naturgaskedel, 14 kW**		29.000 kr. ekskl. moms	1.949	2.437
Investering i alt		29.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger***			1.949	2.437
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			30.270	37.838

*) Gennemsnitlig elpris på 113 øre/kWh <https://www.danskenergi.dk/fakta-fokus/hvorfor-stiger-elpriserne/hvor-meget-stoerre-bliver-min-el-varmeregning>

**) Energistyrelsens Teknologikatalog, januar 2021.

***) 3% rente over levetiden.

****) Fjernvarmepris: Taktblade 2022, Hjørring Fjernvarme og Hirtshals Fjernvarme

*****) Gasprisguiden: kun muligt med variable priser