



NORFORS

Til
Norfors

Dokumenttype
Rapport

Dato
Maj 2022

NORFORS UDRULNING AF FJERNVARME FOR ALLERØD FJERNVAMRE, FREDENSBORG FJERNVARME, HOLTE FJERNVARME, NIVÅ FJERNVARME OG NORFORS FJERNVARME



NORFORS UDRULNING AF FJERNVARME FOR ALLERØD FJERNVARMRE, FREDENSBORG FJERNVARME, HOLTE FJERNVARME, NIVÅ FJERNVARME OG NORFORS FJERNVARME

Projektnavn **ES - Norfors Fjernvarme- Samlet udvidelsesplan**
Projektnr. **1100050663**
Modtager **Norfors**
Dokumenttype **Rapport**
Version **1**
Dato **29-05-2022**
Udarbejdet af **ERKR, AD**
Kontrolleret af **ERKR, AD**
Godkendt af **AD**
Beskrivelse **Udrulningsplan**

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

T +45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com/energi>

INDHOLD

Begrebsforklaring	5
1. Indledning	6
2. Forudsætninger	7
2.1 Produktionskapacitet	7
2.2 Priser, materialer og materialepriser	7
2.3 Mandskab (internt og eksternt)	7
2.4 Sagsbehandling i kommunerne	7
2.5 Tilslutningsprocent	8
3. Samlet resultat	9
4. Allerød Kommune	12
4.1 Indledning	12
4.2 Samlet varmepotentiale og produktionskapacitetsbehov	12
4.3 Placering af produktionskapacitet	12
4.3.1 Kapacitet og produktionsform	13
4.4 Prioritering af delområder	14
4.5 Resultat af udrulningsplan i Allerød Kommune	17
5. Fredensborg Kommune	19
5.1 Indledning	19
5.2 Samlet varmepotentiale og produktionskapacitetsbehov	19
5.3 Placering af produktionskapacitet	20
5.3.1 Kapacitet og produktionsform	20
5.4 Prioritering af delområder	22
5.5 Resultat af udrulningsplan i Fredensborg Kommune	27
6. Hørsholm Kommune	28
6.1 Indledning	28
6.2 Samlet varmepotentiale og produktionskapacitetsbehov	28
6.3 Placering af produktionskapacitet	28
6.3.1 Kapacitet og produktionsform	29
6.4 Prioritering af delområder	31
6.5 Resultat af udrulningsplan i Hørsholm Kommune	33
7. Rudersdal Kommune	35
7.1 Indledning	35
7.2 Samlet varmepotentiale og produktionskapacitetsbehov	35
7.3 Placering af produktionskapacitet	36
7.3.1 Kapacitet og produktionsform	36
7.4 Prioritering af delområder	39
7.5 Resultat af udrulningsplan i Rudersdal Kommune	41
8. Bilag	43
9. Ordforklaringer til bilag	43
10. Oversigtskort (henvisning)	43

11.	Hydraulik	44
11.1	Status på hydrauliske beregninger i System Rørnet	44
11.2	Dimensionering i ArcGIS	44
12.	Analyse	45
12.1	Prognose for udbygning med net	45
12.2	Prognose for udbygning med kapacitet	48
12.3	Varmeproduktionen til nettet	51
12.4	Omkostninger	52
12.5	Samfundsøkonomi	55
12.6	Øvrige miljøforhold	55
12.7	Samlet selskabs- og brugerøkonomi	56
12.7.1	Varmeproduktionspris	56
12.8	Brugerøkonomi	62
13.	Ressourcer hos Norfors	65
14.	Energikilder til varmepumperne	66
15.	Oversigtstal for udrulningsplan	69
16.	Oversigtskort	70

FIGUR- OG TABELFORTEGNELSE

Figur 3-1 Årsværk, intern og ekstern	11
Figur 4-1 Udrulningsperioder for hvert delområde i Allerød Kommune.	17
Figur 5-1 Oversigtskort over Fredensborg By	25
Figur 5-2 Oversigtskort over Nivå og Humlebæk	26
Figur 5-3 Oversigtskort over den nordlige del af Kokkedal	26
Figur 6-1 Oversigtskort over Hørsholm Kommune	33
Figur 7-1 Oversigtskort over Rudersdal Kommune	41
Figur 12-1 Prognose for tilslutning af nye kunder pr. kommune	45
Figur 12-2 Fjernvarme til net i udbygningsplan	47
Figur 12-3 Fjernvarme til net i projektforslag	47
Figur 12-4 Fjernvarme til eksisterende og nye net	48
Figur 12-5 Behov for ny produktionskapacitet	49
Figur 12-6 Samlet grundlast	49
Figur 12-7 Prognose fra EnergiNet for udfasning af fossil gas i gasnettet	51
Figur 12-8 Marginal produktionsfordeling for hele perioden	52
Figur 12-9 Samlede investeringer 2021 priser	54
Figur 12-10 Årlige omkostninger til energi og D&V, 2021 priser	58
Figur 12-11 Årlige indtægter, 2021 priser	58
Figur 12-12 Nutidsværdi for Norfors	59
Figur 12-13 Budgetfremskrivning	60
Figur 12-14 Restafskrivning og likviditet	61
Figur 13-1 Årsværk, intern og ekstern	65
Figur 14-1 Sådan virker ATES (DI Fjernkølingens potentiale)	68
Tabel 3-1 Det totale varmebehov, som er undersøgt i udrulningsplanens baseret på BBR-oplysninger	9
Tabel 3-2 Fordeling af varmebehov og kunder i hver fase	10
Tabel 3-3 Samlede investeringer	10
Tabel 3-4 Tabeller for grundlastbehov, varmebehov i udrulningsplan og den samlede fjernvarme udvikling i kommunerne 2022-2032	11

Tabel 4-1 Varmebehov og kunder i Allerød Kommune, der forventes at blive forsynet senest i 2028	12
Tabel 4-2 Muligt omfang af produktionskapacitet på de fundet lokationer i Allerød Kommune	13
Tabel 4-3 Energibalancen fordelt på produktionsformer i Allerød Kommune	14
Tabel 4-4 Nødvendig akkumuleret kapacitet grundlast i hver periode. For projektforslaget i Allerød By, er der fundet nødvendig kapacitet. Denne er ikke tilstrækkelig til at dække det resterende varmebehov.	14
Tabel 4-5 Delområdets prioritering og udbygningsfase i Allerød Kommune	15
Tabel 4-6 Akkumuleret varmebehov i udrulningsplanen for hver periode i Allerød Kommune	18
Tabel 4-7 Fjernvarmeandel i Allerød Kommune opgjort i varmebehov pr. år	18
Tabel 5-1 Varmebehov og kunder i Fredensborg Kommune, der forventes at blive forsynet senest i 2028	19
Tabel 5-2 Muligt omfang af produktionskapacitet på de fundet lokationer i Fredensborg Kommune	20
Tabel 5-3 Energibalancen fordelt på produktionsformer i Fredensborg Kommune	21
Tabel 5-4 Nødvendig akkumuleret kapacitet grundlast i hver periode. For projektforslaget i Fredensborg By, er der fundet nødvendig kapacitet. Denne er ikke tilstrækkelig til at dække det resterende varmebehov.	22
Tabel 5-5 Delområdets prioritering og udbygningsfase i Fredensborg Kommune	23
Tabel 5-6 Akkumuleret varmebehov i udrulningsplanen for hver periode i Fredensborg Kommune	27
Tabel 5-7 Fjernvarmeandel i Fredensborg Kommune opgjort i varmebehov pr. år	27
Tabel 6-1 Varmebehov og kunder i Hørsholm Kommune, der forventes at blive forsynet senest i 2028	28
Tabel 6-2 Muligt omfang af produktionskapacitet på de fundet lokationer i Hørsholm Kommune	29
Tabel 6-3 Energibalancen fordelt på produktionsformer i Hørsholm Kommune	30
Tabel 6-4 Nødvendig akkumuleret kapacitet grundlast i hver periode	30
Tabel 6-5 Delområdets prioritering og udbygningsfase i Hørsholm Kommune	31
Tabel 6-6 Akkumuleret varmebehov i udrulningsplanen for hver periode i Hørsholm Kommune	33
Tabel 6-7 Fjernvarmeandel i Hørsholm Kommune opgjort i varmebehov pr. år	34
Tabel 7-1 Varmebehov og kunder i Rudersdal Kommune, der forventes at blive forsynet senest i 2028	35
Tabel 7-2 Muligt omfang af produktionskapacitet på de fundet lokationer i Rudersdal Kommune	36
Tabel 7-3 Energibalancen fordelt på produktionsformer i Rudersdal Kommune	38
Tabel 7-4 Nødvendig akkumuleret kapacitet grundlast i hver periode	38

Tabel 7-5 Delområdets prioritering og udbygningsfase i Rudersdal Kommune	39
Tabel 7-6 Akkumuleret varmebehov i udrulningsplanen for hver periode i Rudersdal Kommune	42
Tabel 7-7 Fjernvarmeandel i Rudersdal Kommune opgjort i varmebehov pr. år	42
Tabel 12-1 Varmebehov, maksimaltilslutning og priotal for hvert område	46
Tabel 12-2 Investeringer i fjernvarmenet og stik	53
Tabel 12-3 investeringer i kudeanlæg	53
Tabel 12-4 Investeringer i produktionsanlæg	53
Tabel 12-5 Samlede investeringer	54
Tabel 12-6 Samfundsøkonomi	55
Tabel 12-7 Variable varmepriser	57
Tabel 12-8 Brugerøkonomi ved Norfors tarif 2021 priser	62
Tabel 12-9 Brugerøkonomi ved naturgaskedel og besparelse ved fjernvarme, 2021 priser	63
Tabel 12-10 Brugerøkonomi ved varmepumper og besparelse ved fjernvarme, 2021 priser	63
Tabel 12-11 Sammenligning af opvarmningsudgifter	64
Tabel 13-1 Årsværk opdelt, intern og ekstern	66
Tabel 15-1 Tabeller for grundlastbehov, varmebehov i udrulningsplan og den samlede fjernvarme udvikling i kommunerne 2022-2032	69

BEGREBSFORKLARING

Ord eller forkortelse i udrulningsplan	Forklaring
MWh	Energienhed, 1 MWh = 1.000 kWh
GWh	Energienhed, 1 GWh = 1.000 MWh
MW	Energikapacitet, 1 MW = 1.000 kW
GW	Energikapacitet, 1 GW = 1.000 MW
ATES	En varmepumpe der er tilsluttet to grundvandsboringer, en kold og en varm, der kan udnyttes til at levere køling om sommeren og opvarmning om vinteren (Aquifer Thermal Energy Storage)
Varmepumpe	Stor fleksibel el-dreven varmepumpe, hvor den kolde side henter omgivelsesvarme og varmesiden leverer varme til fjernvarmenettet. Kan koble til og fra alt efter elprisen
Omgivelsesvarme	Varmer fra vores omgivelser, som havvand, søvand, grundvand, jord og luft mv., der kan udnyttes af en varmepumpe
Varmeoptager til luft	Vekslerflade med blæser, der er tilsluttet varmepumpens kolde side og køler udeluften for derved at optage varme, som varmepumpen opgraderer til en temperatur, der er nødvendig for at nyttiggøre varmen
COP-faktor	Forholdet mellem udnyttet varme og tilført el i en varmepumpe. Værdien er typisk 2,8 for små varmepumper og 3,5 for store varmepumper i fjernvarmen. Med en COP-faktor på 3,5 betyder det, at der tilføres 1 del el, og derfra kan der produceres 3,5 del varme.
Grundlast	Varmeproduktion med første prioritet, som affaldsvarme, kraftvarme og store varmepumper.
Spidslast	Varmeproduktion som består af olie-, gas- eller elkedler. Spidslasten dækker typisk 10% af det årlige varmebehov, primært i de koldeste måneder
Reservelast	Spidslastkedler, der også træder til som reserve, når grundlasten er ude af drift
Kombinationsbrænder	Brænderen på en kedel, som kan skifte fra gas til olie og dermed tage højde for ekstremt høje gaspriser eller knaphed på gas
Grundlastbehov	Den økonomisk optimale dækning med grundlast, som typisk svarer til, at kapaciteten skal have en benyttelsestid på 5-6.000 timer

1. INDLEDNING

Norfors besluttede i efteråret 2021 at opdatere de udrulningsplaner af fjernvarmen som tidligere var udarbejdet for Allerød, Fredensborg, Hørsholm og Rudersdal Kommuner. Den generelle interesse for den grønne omstilling, stigende energipriser og en større fokus på fordelene ved fjernvarme gav et godt afsæt for at opdatere planerne, da flere områder end tidligere blev attraktive for konvertering til fjernvarme. Rambøll vandt denne opgave, og i januar 2022 startede opdateringen af udrulningsplanerne.

Rapporten indeholder en udrulningsplan, der er baseret på at hvert område er samfunds-, selskabs- og brugerøkonomisk positiv. Årstalsudrulningen er som udgangspunkt baseret på en naturlig udbygning af fjernvarmenettet, hvor de fleste områder forudsætter, at centralt placerede varmepumper kan placeres på lokationer udpeget af kommunerne.

Da udrulningsplanen var næsten færdig i foråret 2022 besluttede Regeringen, at alle husstande inden årets udgang skal informeres, om der kom fjernvarme i deres område senest i 2028. Det er lykkedes at tilrette udrulningsplanen, så hovedparten af kommunernes områder har fået en årstalsangivelse for en fremtidig fjernvarmetilslutning.

Der ses på den samlede udbygning i de fire kommuner, hvorfor Allerød, Fredensborg, Holte, og Nivå og Fjernvarme ikke omtales særskilt, men er behandlet under ét, som Norfors.

Rapporten er opbygget med en overordnet udbygningsplan samt et særskilt kapitel for hver Kommune, med udbygningspotentialer, nødvendig produktionskapacitet samt kommunernes foreløbige forslag til placering af produktionsanlæg.

Norfors har i kraft af det udstrakte fjernvarmenet, der forsyner ca. 442 GWh med primært affaldskraftvarme og biomassekraftvarme, et godt udgangspunkt for at udbygge nettet yderligere med ca. 652 GWh, som det samlede udbygningspotentiale er opgjort til i 2032.

Denne udbygning kræver dog, at der skal findes lokaliteter i alle fire kommuner, som samlet kan rumme produktionskapacitet til ca. 110 MW varmepumpe.

Netop udpegningen af arealer til opsætning af varmepumper er en grundforudsætning for, at udrulningsplanen kan gennemføres. Udpegningen og godkendelsen af placeringer til produktionskapacitet i kommunerne skal findes inden for kort tid.

Planforudsætningerne er generelt 2021-2022 data, men igennem de seneste måneder har konflikten i Ukraine samt efterslæbet fra Covid-19 pandemien skabt en stor usikkerhed omkring bl.a. materialer, priser og arbejdskraft. Derfor er kapitlet om "Forudsætninger" vigtig, da forskydninger i forsyningskæderne herunder priser, materialer, kompetencer og arbejdskraft kan få væsentlig indflydelse på udrulningsplanen.

Der er opstillet en udbygningsplan, som fordeler udbygningen nogenlunde jævnt over perioden 2022-2032 i de fire kommuner med en samlet investering på op mod på 4,5 mia. kr.

2. FORUDSÆTNINGER

2.1 Produktionskapacitet

Den produktionskapacitet Norfors har i dag, er ikke tilstrækkeligt til at dække det samlede potentiale i planerne. Det er beregnet, at en forøgelse af produktionskapaciteten på 110 MW grundlast er nødvendig. Hvis placeringer til denne produktionskapacitet ikke kan findes, vil det ikke være muligt at producere fjernvarme til de fremtidige kunder i planen.

For at realisere udbygningsplanen inden for de ønskede tidsrammer, baseres produktionskapaciteten på eksisterende og afprøvede teknologier. Dette er primært varmepumper koblet op på luft-til-vand eller ATES anlæg (se bilag "Energikilder til varmepumperne"), samt overskudsvarme fra spildevandsudledning på rensningsanlæg, alle suppleret med gas/el-motorer. På længere sigt kan hav- eller søvandsbaserede varmepumper være meget relevante bidragsydere, og er derfor inkluderet i rapporten. Ud fra erfaringstal vil 110 MW kræve et samlet produktionsareal på 21.000-32.000 m² alt efter den benyttede teknologi. Hvert anlæg forventes at skulle producere 1-12 MW grundlast, så arealbehovet vil for hver lokalitet svinge mellem 200 og 3.600 m².

2.2 Priser, materialer og materialepriser

Alle priser i denne rapport er baseret på efterår 2021-priser. Grundet konflikten i Ukraine og efterslæbet fra Covid-19 pandemien oplever alle brancher betydelige prisstigninger, og hvis priserne ikke falder tilbage til det hidtidige niveau, vil det blive nødvendigt at genberegne udrulningsplanen, da mange områder ikkenødvendigvis fortsat vil være selskabs- eller brugerøkonomisk positive.

Alle i forsyningssektoren oplever endvidere lange leveringstider på bl.a. fjernvarmerør, ventilkomponenter, sand, grus og belægningsmateriale. Samtidig oplever leverandørerne knaphed på metaller, som går udover leveringstiden på bl.a. varmevekslere, varmepumper og målere. Norfors har pt. leveringstider på op til 8-12 måneder på en række komponenter. Leveringstiderne skal tilbage på et mere normalt niveau, for at udbygningsplanen holder tidsplanen.

2.3 Mandskab (internt og eksternt)

Det er beregnet (se bilag "Ressourcer hos Norfors"), at der i perioden 2023-2028 skal bruges ca. 360 eksterne og 190 interne årsværk. Der er mange forskellige kompetencer i spil og da udbygning af fjernvarme i hele Hovedstadsområdet og i resten af Danmark sker parallelt er der stor konkurrence om de samme og knappe ressourcer. Det kan derfor blive svært at finde og fastholde de rette kompetencer, der skal til for, at udrulningen sker i den ønskede takt. Hvis der ikke kan findes det nødvendige mandskab, kan udrulningen ikke holdes inde for tidsplanen.

2.4 Sagsbehandling i kommunerne

Som beskrevet i afsnit 2.1 om produktionskapacitet er arealudvælgelse og teknologivalg en grundforudsætning for, at udrulningen af fjernvarmen i de fire kommuner kan gennemføres. Efter et areal er godkendt til produktionsformål, kan et anlæg stå produktionsklart efter typisk 1½-2 år. Derfor har kommunerne en aktuel opgave med at udpege og godkende egnede arealer samt gennemføre myndighedsbehandling for den valgte teknologi, som oftest er varmepumper med/uden ATES.

Projektforslag og godkendelse af produktionsarealer, er indbyrdes afhængige, og det forudsættes, at der aftales en myndighedsplan, som er koordineret med udrulningsplanen.

Dertil kommer, at der eventuelt er behov for udarbejdelse af lokalplaner til de nye produktionsanlæg. Lokalplanarbejdet bør igangsættes umiddelbart efter arealudpegningen og koordineres med udrulningsplanen

2.5 Tilslutningsprocent

Før projektforslagene kan realiseres i henhold til udrulning af fjernvarme i områderne, skal der dokumenteres en positiv samfund-, selskabs- og brugerøkonomi for de enkelte områder. Dette opnås ved, at der er nok tilkendegivelser for tilslutning. Opnås der ikke nok tilkendegivelser til at økonomien kan hænge sammen for det enkelte projekt, vil det i henhold til varmforsyningsloven ikke være muligt at udrulle fjernvarme i det givne område.

3. SAMLET RESULTAT

Norfors driver fjernvarme i henholdsvis Allerød, Fredensborg, Hørsholm og Rudersdal Kommuner og forsyner i perioder også mod Helsingør Kommune. Resultatet af denne udrulningsplan viser, at Norfors med de i Kapitel 3 opstillede forudsætninger kan etablere fjernvarmen til de fleste af de undersøgte byområder i de fire kommuner.

I Tabel 3-1 nedenfor er varmebehovet opgjort for hver fase. Ca. 66.500 MWh varmebehov pr. år kan først påbegyndes efter den forudsatte planperiode frem til 2028.

Tabel 3-1 Det totale varmebehov, som er undersøgte i udrulningsplanens baseret på BBR-oplysninger

	Varmebehov baseret på BBR
Nuværende varmekonsum	440.770 MWh/år
Igangværende projektforslag	22.286 MWh/år
Fase 1 (2023-2025)	168.981 MWh/år
Fase 2 (2026-2027)	259.923 MWh/år
Fase 3 (2028)	148.535 MWh/år
Får ikke fjernvarme i den nærmeste fremtid	66.515 MWh/år
Sum	1.107.010 MWh/år

For at kunne forsyne områderne i udrulningsplanen, er det altafgørende, at der etableres ny produktionskapacitet. For at kunne forsyne kunderne i fase 1, 2 og 3, skal der på baggrund af det fulde estimeret varmebehov, der er baseret på BBR-oplysninger, findes plads til 110 MW grundlastkapacitet og 77 MW spidslastkapacitet fordelt i de fire kommuner. Mulige placering af den nødvendige kapacitet er udpeget i samarbejde med kommunerne, men den endelige placering udstår. De udpegede placeringer er uddybet i hver af de fire kommunespecifikke kapitler nedenfor.

Kommunerne er blevet opdelt i 15 overordnede områder, og derefter opdelt i tilsammen 128 delområder. De 15 overordnede områder har været brugt til at summere det samlede produktionskapacitetsbehov, så produktionen sammentænkes på tværs af delområder. For at bestemme, hvilke delområder, der er mest optimalt at forsyne i 1. 2. og 3. fase, og hvem der ikke kan tilbydes fjernvarme inden 2028, er der foretaget beregninger for hvert delområde. Beregningerne viser hvilke delområder, der kræver den laveste investering per MWh varmebehov. Dertil er det undersøgt, om nogle delområder skal ses i sammenhæng med andre delområder, for at opnå en mere naturlig udrulningsrækkefølge.

Antal tilslutninger, varmebehov og den procentvise fordeling kan ses i Tabel 3-2. Tallene er baseret på BBR. Der er forskel på de to procentvise fordelinger for varmebehovet og kundetilslutninger. Dette skyldes, at det ofte er kunder med et stort varmebehov, der er inkluderet i fase 1, mens områder med mange små kunder er omfattet af i fase 3 og senere.

Tabel 3-2 Fordeling af varmebehov og kunder i hver fase

Fase	Periode	Varmebehov	Procentdel af varmebehov	Potentielle tilslutninger	Procentdel af kundetilslutninger
		MWh/år	%	Antal	%
Fase 1	2023-2025	168.981	26%	6.115	21%
Fase 2	2026-2027	259.923	40%	11.078	39%
Fase 3	2026-2027	148.535	23%	7.423	26%
Ikke i den nærmeste fremtid	2028	66.515	10%	4.070	14%
Sum	2023-2028	643.954	100%	28.451	100%

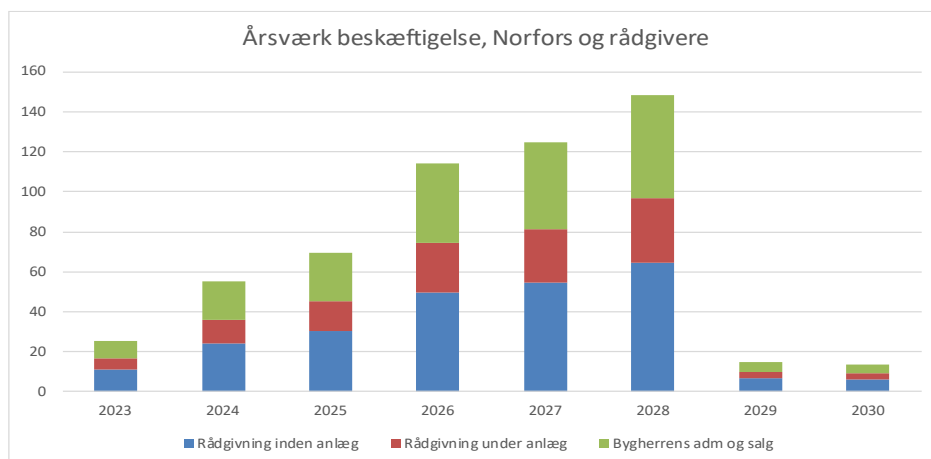
Hvilken fase, hvert delområde er tildelt, er beskrevet i hver af de fire kommunespecifikke kapitler 4 til 7.

De samlede budgetterede investeringer frem til 2028 fremgår af nedenstående tabel, i det investeringerne er opgjort ved fuld tilslutning og ved forventet tilslutning til fjernvarmen i de udpegede områder:

Investeringer, resume, udbygning til og med 2028	1.000 kr.
Investering i fjernvarmestik med maksimal udbygning	855.211
Investering i gade- og hovednet	1.836.302
Produktionsanlæg i alt	992.130
Investering i fjernvarme i alt maksimal	3.683.643
Investering i fjernvarme i alt med forventet tilslutning	3.482.042
Investering i fjernvarmebrugerinstallation maksimal	825.363
Investering i fjernvarmebrugerinstallation forventet	631.437
Investering i alt maksimal	4.509.007
Investering i alt forventet tilslutning	4.113.479

Tabel 3-3 Samlede investeringer

Figur 3-1 viser det samlede antal årsværk, der skal til hos Norfors og rådgivere, for at gennemføre udrulningsplanen. Dertil skal lægges det tekniske og administrative personale, der skal ansættes på permanent basis Norfors. Dette antal er ikke opgjort i denne rapport.



Figur 3-1 Årsværk, intern og ekstern

Nedenfor er vist oversigtstallene for udrulningsplanen:

Tabel 3-4 Tabeller for grundlastbehov, varmebehov i udrulningsplan og den samlede fjernvarme udvikling i kommunerne 2022-2032

Samlet udrulningsplan		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Allerød	MWh	0	23.488	41.840	53.735	62.157	65.219	107.587	112.435	117.220	121.894	126.424
Fredensborg	MWh	1.700	6.979	14.384	23.239	47.762	75.554	98.249	105.986	113.539	120.766	126.047
Hørsholm	MWh	0	8.036	22.685	42.379	61.049	82.167	105.850	112.468	118.499	123.490	127.147
Rudersdal	MWh	0	12.772	36.051	67.338	124.165	189.129	236.455	248.223	258.653	267.201	272.233
Udbygningsplan an net	MWh	1.700	51.274	114.960	186.691	295.134	412.069	548.140	579.112	607.910	633.351	651.852

I alt fjernvarme pr kommune		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Allerød	MWh	4.407	27.895	46.247	58.142	66.565	69.626	111.994	116.842	121.627	126.301	130.832
Fredensborg	MWh	129.515	134.793	142.199	151.054	175.577	203.368	226.063	233.801	241.353	248.581	253.861
Hørsholm	MWh	123.407	131.443	146.092	165.786	184.456	205.575	229.257	235.875	241.906	246.897	250.555
Rudersdal	MWh	185.111	197.883	221.161	252.449	309.276	374.240	421.566	433.334	443.764	452.312	457.344
Fjernvarme i alt pr kommune	MWh	442.440	492.015	555.700	627.432	735.874	852.809	988.880	1.019.852	1.048.651	1.074.091	1.092.592

Behov for grundlast		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Allerød	MW	0	5	8	8	8	9	20	20	20	20	20
Fredensborg	MW	5	5	6	8	12	16	19	20	21	22	22
Hørsholm	MW	0	1	4	11	15	20	25	25	25	25	25
Rudersdal	MW	1	1	6	12	21	31	39	41	43	43	43
Behov for grundlast	MW	6	12	24	39	56	76	103	106	109	110	110

4. ALLERØD KOMMUNE

4.1 Indledning

I dette kapitel vil fjernvarmeudrulningen for Allerød Kommune blive beskrevet. Her vil det blive opgjort, hvor stort varmebehov og antal kundetilslutninger, der kan forsynes i hvert område og delområde, hvor meget grundlast- og spidslastkapacitet, der er nødvendig at findes plads til, samt hvilke tidsperioder hvert delområde er tildelt. Disse tal er estimeret på baggrund af BBR-oplysninger.

Resultaterne forudsætter, at den nødvendige produktionskapacitet kan etableres. Hvis der ikke kan findes placeringer for at producere fjernvarme, kan der heller ikke forsynes med fjernvarme i de forskellige områder. Derudover er der også en række andre forudsætninger, der skal være til stede, før at udrulningsplanen kan gennemføres. Dette drejer sig om prisniveauer, tilgængelige materialer, kvalificeret mandskab, effektiv sagsbehandling samt nødvendig tilslutningsprocent. Disse er alle uddybet i Kapitel 2, Forudsætninger.

4.2 Samlet varmepotentiale og produktionskapacitetsbehov

Allerød Kommune er delt i to overordnede områder for at bedømme, hvor meget produktionskapacitet der skal findes, hvis det skal være muligt at udrulle fjernvarmen i de udlagte områder senest i 2028. For de områder, hvor fjernvarmen kan udrulles senest i 2028, er der et samlet varmebehov på 123.158 MWh/år, der er fordelt på 4.137 kundetilslutninger. Hvis dette skal lade sig gøre, skal der først og fremmest findes placering for henholdsvis 20 MW grundlast og 16 MW spidslast. Dette er forudsat, at der gives tilladelse til at opføre en energicentral på Lillerød Renseanlæg på 7 MW, der skal forsyne kunderne i det udarbejdet projektforslag for Lillerød og Blovstrød. Disse 7 MW er opgjort særskilt, og kan ikke dække det yderlige varmebehov der kommer med denne udrulningsplan.

Opgørelsen kan ses i **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..** Tallene for varmebehov og kundetilslutninger er baseret på BBR-oplysninger.

Tabel 4-1 Varmebehov og kunder i Allerød Kommune, der forventes at blive forsynet senest i 2028

Kommune	Område	Varme-behov	Kunder	Grundlast	Spidslast
		MWh/år	Antal	MW	MW
Allerød Kommune	A1 – Blovstrød	14.140	761	3	2
Allerød Kommune	A2 – Lillerød	47.635	2.781	9	8
Allerød Kommune	Projekt-forslag	61.383	595	8	6
Sum	---	123.158	4.137	20	16

4.3 Placering af produktionskapacitet

I samarbejde med Allerød Kommune, er der udpeget mulige placeringer for yderlig produktionskapacitet i Norfors fjernvarmenet. Dette for at kunne forsyne de fremtidige områder

med fjernvarme. Det er vigtigt at pointere, at de fundene placeringer ikke er endelige bestemt. Placeringerne er valgt som udgangspunkt, da de er mest realistiske i forhold til nødvendig plads og mulighed for energiidnyttelse af omgivelsesvarme. Hvis det viser sig, at en eller flere placeringer ikke er mulige, skal der enten findes andre placeringer eller yderlig grund- og spidslastkapacitet på de resterende placeringer. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, kan fjernvarmen ikke udrulles til de planlagte områder.

4.3.1 Kapacitet og produktionsform

Der er fundet 2 placeringer i Blovstrød (A1) og 4 placeringer i Lillerød (A2), som det kan aflæses i Tabel 4-2 nedenfor. Den fundne kapacitet er nødvendig for at forsyne alle områder i Allerød Kommune med fjernvarme.

Kapacitetsmængderne i Tabel 4-2 er delvist angivet i forhold til det nødvendige kapacitetsbehov for de forskellige delområder, hvilke energikilder der er til rådighed, kapacitetsbegrænsninger i det nuværende ledningsnet, og hvor meget fysisk plads der er til rådighed. I Tabel 4-3 er energibalancen opgjort for hver produktionsform.

For placering på Lillerød Rensningsanlæg forudsættes det, at det kommende projektforslag for Allerød Kommune bliver godkendt med en energicentral på deres matrikel. Dette anlæg er udlagt til at blive udvidet i henhold til denne udrulningsplan.

I Allerød Kommune er det generelt begrænset med åbenlyse overskudsvarmekilder til produktion af fjernvarme (på nær rensningsanlægget). Derfor vurderes det, at ATES bruges som en af teknologierne for grundlastproduktion, hvor det er muligt. Med ATES sendes der overskydende produceret varme ned i grundvandet om sommeren, og varmen kan derefter bruges som varmekilde i den resterende periode ved hjælp af varmepumper. ATES kan dog ikke stå alene og der vil også være behov for at placere yderlig grundlastproducerende anlæg. Derudover kan der være tilfælde, hvor den gemte varme i grundvandet er opbrugt, og der skal være en anden varmeproducerende enhed tilgængelig for at sikre forsyningssikkerheden.

Det planlægges, at spidslastproduktionen vil bestå af gaskedler med kombinationsbrændere. Naturgassen vil i fremtiden blive udfaset i forhold til biogas, som vil blive brugt i de koldeste dage på året. Som reservebrændsel til biogas, vil kombinationsbrænderne gøre det muligt at producere spidslast med e-fuel. Dette vil blive brugt hvis gaspriserne bliver for høje.

Tabel 4-2 Muligt omfang af produktionskapacitet på de fundet lokationer i Allerød Kommune

Område	Navn	MW grundlast-kapacitet	MW spidslast-kapacitet	Produktionsform
A1 - Blovstrød	NIRAS	1	0	Udnyttet kapacitet hos NIRAS
A1 - Blovstrød	Blovstrød-hallen	2	2	ATES + varmeoptagere + kedel
A2 - Lillerød	Lillerødhallen	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
A2 - Lillerød	Fritz Hansen	1	2	ATES + eksisterende kedel

A2 – Lillerød	Ravnsholt-skolen	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
A2 – Lillerød	Lillerød Rensnings-anlæg	5	2	Varmeoptagere + kedel
Total	---	15	10	---

Tabel 4-3 Energibalancen fordelt på produktionsformer i Allerød Kommune

Allerød Kommune	MW Grundlast	MW Spidslast
Varmepumpe - ATES og varmeoptager	12	0
Varmepumpe - varmeoptager	3	0
Nye kedler	0	10
Total	15	10

I Tabel 4-4 nedenfor ses hvor meget grundlastkapacitet, der skal etableres for at forsyne områderne i hver fase.

Tabel 4-4 Nødvendig akkumuleret kapacitet grundlast i hver periode. For projektforslaget i Allerød By, er der fundet nødvendig kapacitet. Denne er ikke tilstrækkelig til at dække det resterende varmebehov.

Område		2023-2025 akkumuleret	2026-2027 akkumuleret	2028 akkumuleret
		MW Grundlast	MW Grundlast	MW Grundlast
Allerød Kommune	A1 - Blovstrød	1	1	1
Allerød Kommune	A2 - Lillerød	4	4	1
Sum	---	5	5	2

4.4 Prioritering af delområder

De 25 delområder i Allerød Kommune er inddelt i tre faser, og en gruppe der ikke får fjernvarme i den nærmeste fremtid:

- Fase 1: 2023-2025
- Fase 2: 2026-2027
- Fase 3: 2028
- Dem der ikke får fjernvarme i den nærmeste fremtid

Tildelingen af tidsperioder for hvert delområde afhænger af flere parametre. Først beregnes der et "priorital" for hvert delområde, hvor ledningsinvesteringerne sammenlignes med det potentielle varmebehov. Dernæst inddeles prioritalene i de fire faser for at opnå en realistisk fordeling af antal tilslutninger for hvert år. Det vil sige, at de delområder med lavest priorital bliver forsynet i den

første fase, de næstbedste prioritet bliver forsynet i anden fase og så videre. Til sidst foretages manuelle justeringer af områderne for at skabe en naturlig udrulning af fjernvarmen, ved at se på delområderne som en helhed.

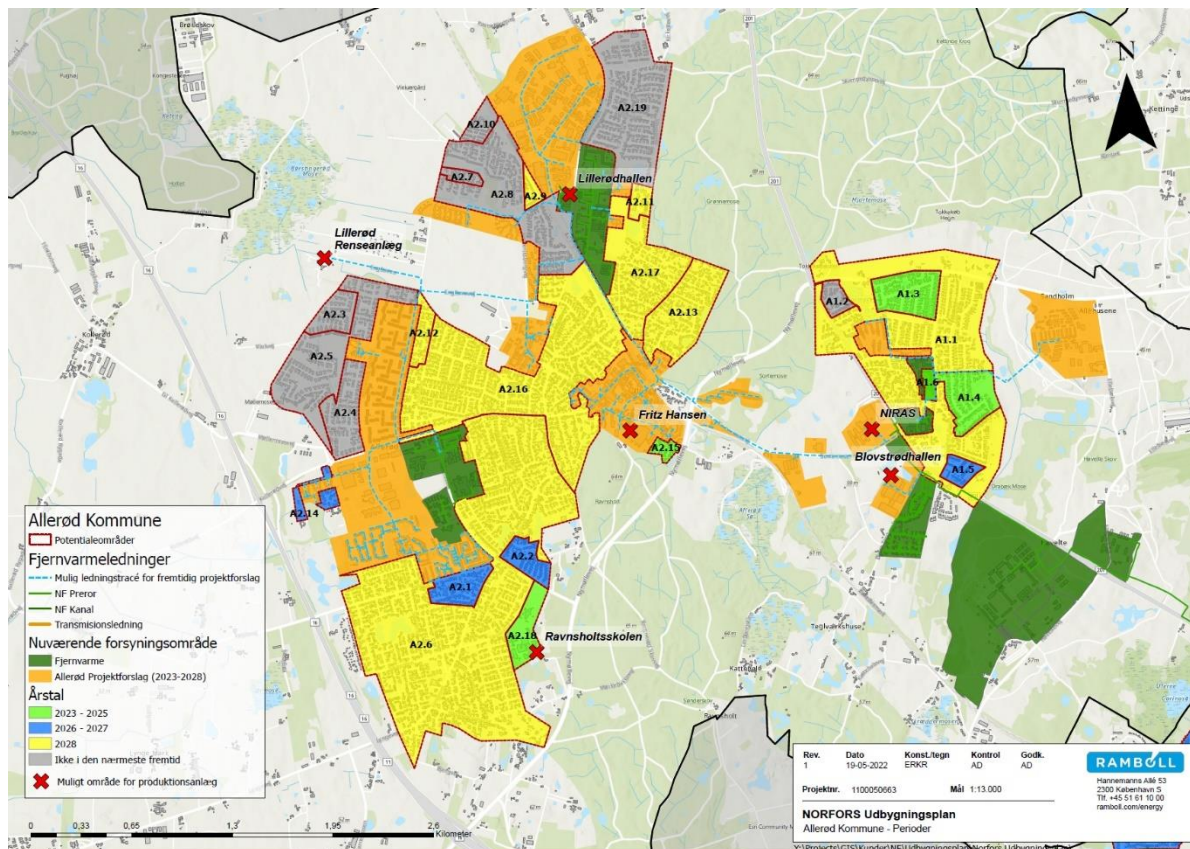
Information om hvert delområde, og hvilken periode de er inddelt i, kan aflæses i Tabel 4-5 nedenfor. Derudover kan delområderne ses på det vedlagte kortbilag eller på Figur 4-1.

Tabel 4-5 Delområders prioritering og udbygningsfase i Allerød Kommune

Del- område	Navn	Periode	Varme-behov	Kunder	Grundlast	Spidslast
			MWh/år	Antal	MW	MW
A1.1	Blovstrød	2028	8.957	477	1,8	1,2
A1.2	Blovstrød	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
A1.3	Blovstrød	2023-2025	2.141	108	0,4	0,3
A1.4	Blovstrød	2023-2025	1.876	94	0,4	0,3
A1.5	Blovstrød	2026-2027	632	49	0,1	0,1
A1.6	Blovstrød	2023-2025	534	33	0,1	0,1
A2.1	Lillerød	2026-2027	986	66	0,2	0,1
A2.10	Lillerød	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
A2.11	Lillerød	2028	485	34	0,1	0,1
A2.12	Lillerød	2028	72	8	0,0	0,0
A2.13	Lillerød	2028	3.655	178	0,7	0,5
A2.14	Lillerød	2026-2027	202	14	0,0	0,0
A2.15	Lillerød	2023-2025	339	19	0,1	0,0
A2.16	Lillerød	2028	14.905	833	3,0	2,0
A2.17	Lillerød	2028	3.740	200	0,7	0,5
A2.18	Lillerød	2023-2025	1.115	10	0,2	0,1
A2.19	Lillerød	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
A2.2	Lillerød	2026-2027	969	71	0,2	0,1
A2.3	Lillerød	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0

A2.4	Lillerød	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
A2.5	Lillerød	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
A2.6	Lillerød	2028	20.906	1.327	4,2	2,8
A2.7	Lillerød	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
A2.8	Lillerød	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
A2.9	Lillerød	2028	261	21	0,1	0,0
Projekt-forslag	Lillerød	2028	61.383	595	8	6
Sum	---	---	123.158	4.137	20	16

Delområdernes tildelte fase kan ses på Figur 4-1. Kortet er også vedlagt som bilag, hvor detaljerne er mere tydelige. Her fremgår områdernes betegnelse og de mulige placeringer for produktionskapacitet.



Figur 4-1 Udrulningsperioder for hvert delområde i Allerød Kommune.

4.5 Resultat af udrulningsplan i Allerød Kommune

Med denne udrulningsplan stiger mængden af fjernvarme i Allerød Kommune. Hvor stort et varmebehov udrulningsplanen er med til at forsyne efter hver fase kan ses i Tabel 4-5. Det vil medføre, at 67% af Allerød Kommune vil være fjernvarmeforsynet i 2028. Dette kan ses i Tabel 4-6.

Tabel 4-6 Akkumuleret varmebehov i udrulningsplanen for hver periode i Allerød Kommune

Område		2023-2025 akkumuleret	2026-2027 akkumuleret	2028 akkumuleret
		MWh/år	MWh/år	MWh/år
Allerød Kommune	A1 - Blovstrød	4.551	5.183	14.140
Allerød Kommune	A2 - Lillerød	1.453	3.611	47.635
Sum	---	6.005	8.794	61.775

Tabel 4-7 Fjernvarmeandel i Allerød Kommune opgjort i varmebehov pr. år

	2022 med Projektforslag	2023-2025	2026-2027	2028
Allerød Kommune	38%	40%	42%	67%

5. FREDENSBORG KOMMUNE

5.1 Indledning

I dette kapitel vil fjernvarmeudrulningen for Fredensborg Kommune blive beskrevet. Her vil det blive opgjort, hvor stort varmebehov og antal kundetilslutninger, der kan forsynes i hvert område og delområde, hvor meget grundlast- og spidslastkapacitet, der er nødvendig at findes plads til, samt hvilke tidsperioder hvert delområde er tildelt. Disse tal er estimeret på baggrund af BBR-oplysninger.

Resultaterne forudsætter, at den nødvendige produktionskapacitet kan etableres. Hvis der ikke kan findes placeringer for at producere fjernvarme, kan der heller ikke forsynes med fjernvarme i de forskellige områder. Derudover er der også en række andre forudsætninger, der skal være til stede, før at udrulningsplanen kan gennemføres. Dette drejer sig om prisniveauer, tilgængelige materialer, kvalificeret mandskab, effektiv sagsbehandling samt nødvendig tilslutningsprocent. Disse er alle uddybet i Kapitel 2, Forudsætninger.

5.2 Samlet varmepotentiale og produktionskapacitetsbehov

Fredensborg Kommune er delt i fire overordnede områder for at bedømme, hvor meget produktionskapacitet der skal findes, hvis det skal være muligt at udrulle fjernvarmen i de udlagte områder senest i 2028. For de områder, hvor fjernvarmen kan udrulles senest i 2028, er der et samlet varmebehov på 99.368 MWh/år, der er fordelt på 4.343 kundetilslutninger. Hvis dette skal lade sig gøre, skal der først og fremmest findes placering for henholdsvis 20 MW grundlast og 8 MW spidslast.

Opgørelsen kan ses i Tabel 5-1. Tallene for varmebehov og kundeslutninger er baseret på BBR-oplysninger.

Der er i dag planlagt opførelse af en 4 MW varmepumpe på Fredensborg Renseanlæg. Disse 4 MW er dimensioneret til, at forsyne de to projektforslag for konvertering i Fredensborg by, og de 20 MW grundlastbehov skal findes yderligere. Derudover skal Fredensborg by også ses som et ø-netværk, da de ikke kan tilsluttes Norfors øvrige fjernvarmenet

Tabel 5-1 Varmebehov og kunder i Fredensborg Kommune, der forventes at blive forsynet senest i 2028

Kommune	Område	Varme- behov	Kunder	Grundlast	Spidslast
		MWh/år	Antal	MW	MW
Fredensborg Kommune	F1 – Fredensborg by	39.348	1.716	8	5
Fredensborg Kommune	F2 – Humlebæk	36.930	1.563	7	5
Fredensborg Kommune	F3 – Niverød	9.060	457	2	1
Fredensborg Kommune	F4 – Kokkedal mm.	14.029	607	3	2
Sum	---	99.368	4.343	20	13

5.3 Placering af produktionskapacitet

I samarbejde med Fredensborg Kommune, er der udpeget mulige placeringer for yderlig produktionskapacitet i Norfors fjernvarmenet. Dette for at kunne forsyne de fremtidige områder med fjernvarme. Det er vigtigt at pointere, at de fundene placeringer ikke er endelige bestemt. Placeringerne er valgt som udgangspunkt, da de er mest realistiske i forhold til nødvendig plads og mulighed for energiudnyttelse af omgivelsesvarme. Hvis det viser sig, at en eller flere placeringer ikke er mulige, skal der enten findes andre placeringer eller yderlig grund- og spidslastkapacitet på de resterende placeringer. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, kan fjernvarmen ikke udrulles til de planlagte områder.

5.3.1 Kapacitet og produktionsform

Der er fundet 3 placeringer i Fredensborg by (F1), 4 placeringer i Humlebæk (F2), 3 placeringer i Niverød (F3) og 4 placeringer i Kokkedal mm. (F4), som det kan aflæses i Tabel 5-2 nedenfor. Den fundne kapacitet er nødvendig for at forsyne alle områder i Fredensborg Kommune med fjernvarme.

Kapacitetsmængderne i Tabel 5-2 er delvist angivet i forhold til det nødvendige kapacitetsbehov for de forskellige delområder, hvilke energikilder der er til rådighed, kapacitetsbegrænsninger i det nuværende ledningsnet, og hvor meget fysisk plads der er til rådighed. I Tabel 5-3 er energibalancen opgjort for hver produktionsform.

Placeringen for energicentralen på Fredensborg Renseanlæg er ikke opgjort i tabellen. Dette skyldes at Tabel 5-2 viser den yderlige produktionskapacitet der skal findes.

I Fredensborg Kommune er det generelt begrænset med åbenlyse overskudsvarmekilder til produktion af fjernvarme. Derfor vurderes det, at ATES bruges som en af teknologierne for grundlastproduktion, hvor det er muligt. Med ATES sendes der overskydende produceret varme ned i grundvandet om sommeren, og varmen kan derefter bruges som varmekilde i den resterende periode ved hjælp af varmepumper. ATES kan dog ikke stå alene og der vil også være behov for at placere yderlig grundlastproducerende anlæg. Derudover kan der være tilfælde, hvor den gemte varme i grundvandet er opbrugt, og der skal være en anden varmeproducerende enhed tilgængelig for at sikre forsyningssikkerheden.

Det planlægges, at spidslastproduktionen vil bestå af gaskedler med kombinationsbrændere. Naturgassen vil i fremtiden blive udfaset i forhold til biogas, som vil blive brugt i de koldeste dage på året. Som reservebrændsel til biogas, vil kombinationsbrænderne gøre det muligt at producere spidslast med e-fuel. Dette vil blive brugt hvis gaspriserne bliver for høje.

Tabel 5-2 Muligt omfang af produktionskapacitet på de fundet lokationer i Fredensborg Kommune

Område	Navn	MW grundlast-kapacitet	MW spidslast-kapacitet	Produktionsform
F1 – Fredensborg by	Kratbjerg	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
F1 – Fredensborg by	Fredensborg Skole Vilhelmsro	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel

F1 – Fredensborg by	Endrupskolen	4	2	ATES + varmeoptagere + kedel
F1 – Fredensborg by	Esrum Sø	2	0	Søvands-varmepumpe
F2 - Humlebæk	TWC Water	2	1	ATES + varmeoptagere + kedel
F2 - Humlebæk	Bar mark ved transmissionsledning	2	2	ATES + varmeoptagere + kedel
F2 - Humlebæk	Skovgården plejecenter	2	1	ATES + varmeoptagere + kedel
F2 - Humlebæk	Krummediget	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
F3 – Niverød	Ved Nivåvej	0	1	Kedel
F3 – Niverød	Nivå Bymidte	1	0	ATES
F3 – Niverød	Nivå Renseanlæg	1	1	Spildevand + varmeoptagere + kedel
F4 – Kokkedal mm.	Byengen	1	1	ATES + varmeoptagere + eksisterende kedel
F4 – Kokkedal mm.	Bag Brødregårdsvej	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
F4 – Kokkedal mm.	Fredensborg Rådhus	2	1	ATES + varmeoptagere + kedel
F4 – Kokkedal mm.	Fremtidigt spildevandsanlæg	4	2	Spildevand + ATES + kedel
Total	---	31	20	---

Tabel 5-3 Energibalancen fordelt på produktionsformer i Fredensborg Kommune

Fredensborg Kommune	MW Grundlast	MW Spidslast
Varmepumpe - ATES og varmeoptager	26	0
Varmepumpe - spildevand	5	0
Varmepumpe – Søvand	2	0

Eksisterende kedler	0	3
Nye kedler	0	17
Total	31	20

I Tabel 5-4 nedenfor ses hvor meget grundlastkapacitet der skal etableres for, at forsyne områderne i hver fase.

Tabel 5-4 Nødvendig akkumuleret kapacitet grundlast i hver periode. For projektforslaget i Fredensborg By, er der fundet nødvendig kapacitet. Denne er ikke tilstrækkelig til at dække det resterende varmebehov.

Område		2023-2025 akkumuleret	2026-2027 akkumuleret	2028 akkumuleret
		MW Grundlast	MW Grundlast	MW Grundlast
Fredensborg Kommune	F1 – Fredensborg by	4	7	8
Fredensborg Kommune	F2 – Humlebæk	1	6	7
Fredensborg Kommune	F3 – Niverød	2	0	2
Fredensborg Kommune	F4 – Kokkedal mm.	1	3	3
Sum	---	8	16	20

5.4 Prioritering af delområder

De 38 delområder i Fredensborg Kommune er inddelt i tre faser, og en gruppe der ikke får fjernvarme i den nærmeste fremtid:

- Fase 1: 2023-2025
- Fase 2: 2026-2027
- Fase 3: 2028
- Dem der ikke får fjernvarme i den nærmeste fremtid

Tildelingen af tidsperioder for hvert delområde afhænger af flere parametre. Først beregnes der et "priorital" for hvert delområde, hvor ledningsinvesteringerne sammenlignes med det potentielle varmebehov. Dernæst inddeles prioritalene i de fire faser for at opnå en realistisk fordeling af antal tilslutninger for hvert år. Det vil sige, at de delområder med lavest priorital bliver forsynet i den første fase, de næstbedste priorital bliver forsynet i anden fase og så videre. Til sidst foretages manuelle justeringer af områderne for at skabe en naturlig udrulning af fjernvarmen, ved at se på delområderne som en helhed.

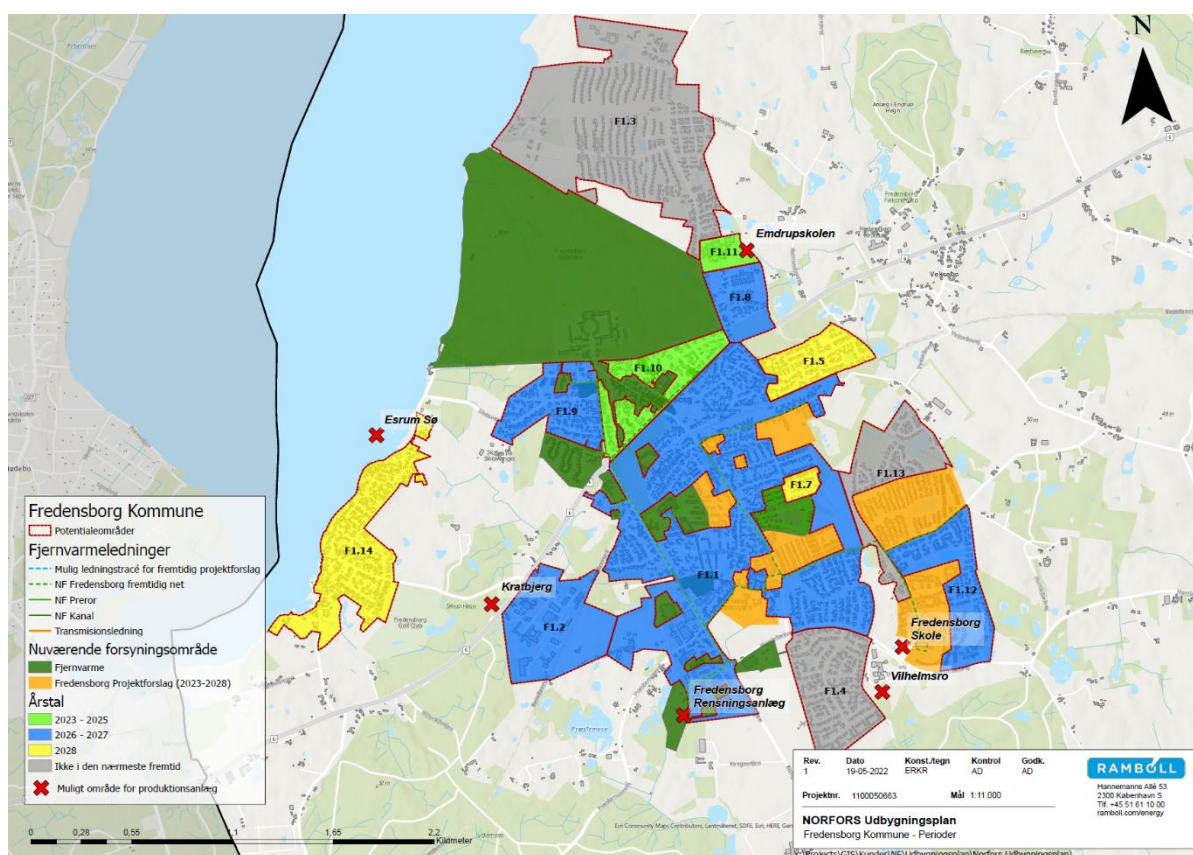
Information om hvert delområde, og hvilken periode de er inddelt i, kan aflæses i Tabel 5-5 nedenfor. Derudover kan delområderne ses på det vedlagte kortbilag eller på Figur 5-1, Figur 5-2 og Figur 5-3.

Tabel 5-5 Delområders prioritering og udbygningsfase i Fredensborg Kommune

Del- område	Navn	Periode	Varme- behov	Kunder	Grundlast	Spidslast
			MWh/år	Antal	MW	MW
F1.1	Fredensborg by	2026- 2027	19.038	857	3,8	2,5
F1.10	Fredensborg by	2023- 2025	3.808	126	0,8	0,5
F1.11	Emdrup	2023- 2025	861	23	0,2	0,1
F1.12	Fredensborg by	2026- 2027	2.128	140	0,4	0,3
F1.13	Fredensborg by	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
F1.14	Sørup	2028	4.287	236	0,9	0,6
F1.2	Kratbjerg	2026- 2027	2.326	36	0,5	0,3
F1.3	Emdrup	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
F1.4	Vilhelmsro	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
F1.5	Nørredamsvej	2028	1.725	103	0,3	0,2
F1.7	Fredensborg by	2028	282	26	0,1	0,0
F1.8	Fredensborg by	2026- 2027	1.546	36	0,3	0,2
F1.9	Fredensborg by	2026- 2027	3.347	133	0,7	0,4
F2.1	Sf. Fredensborgvej	2028	3.811	191	0,8	0,5
F2.10	Torpen	2028	1.480	79	0,3	0,2
F2.11	Sf. Fredensborgvej	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
F2.12	Sf. Fredensborgvej	2023- 2025	1.875	77	0,4	0,2

F2.13	Torpen	2028	435	56	0,1	0,1
F2.14	Sf. Fredensborgvej	2028	559	32	0,1	0,1
F2.2	Humleparken	2026- 2027	3.360	124	0,7	0,4
F2.3	Humlebæk	2026- 2027	11.247	401	2,2	1,5
F2.4	V. Humlebæk station	2023- 2025	404	7	0,1	0,1
F2.5	Torpen	2026- 2027	2.875	158	0,6	0,4
F2.6	Nivå Strand	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
F2.7	Humlebæk	2026- 2027	6.249	317	1,2	0,8
F2.8	Humlebæk	2023- 2025	4.635	121	0,9	0,6
F2.9	Humlebæk	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
F3.1	Vf. Islandshøjvej	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
F3.2	Niverød Erhvervspark	2028	1.665	37	0,3	0,2
F3.3	Birkedommer Allé	2028	4.577	275	0,9	0,6
F3.4	Niverød Bakke	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
F3.5	Nivå	2028	2.818	145	0,6	0,4
F4.1	Brønsholm	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
F4.2	Strandhuse	2026- 2027	5.415	381	1,1	0,7
F4.3	Kokkedal Stationsvej	2026- 2027	2.536	159	0,5	0,3

F4.4	Brønsholm	2023-2025	4.300	25	0,9	0,6
F4.5	Brønsholm	2023-2025	1.777	42	0,4	0,2
F4.6	Strandhuse	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
Sum	---	---	99.368	4.343	20	13



Figur 5-1 Oversigtskort over Fredensborg By



5.5 Resultat af udrulningsplan i Fredensborg Kommune

Med denne udrulningsplan stiger mængden af fjernvarme i Fredensborg Kommune. Hvor stort et varmebehov udrulningsplanen er med til at forsyne efter hver fase kan ses i Tabel 5-6. Det vil medføre, at 64% af Fredensborg Kommune vil være fjernvarmeforsynet i 2028. Dette kan ses i Tabel 5-7.

Tabel 5-6 Akkumuleret varmebehov i udrulningsplanen for hver periode i Fredensborg Kommune

Område		2023-2025 akkumuleret	2026-2027 akkumuleret	2028 akkumuleret
		MWh/år	MWh/år	MWh/år
Fredensborg Kommune	F1 – Fredensborg by	4.670	33.055	39.348
Fredensborg Kommune	F2 – Humlebæk	6.915	30.646	36.930
Fredensborg Kommune	F3 – Niverød	0	0	9.060
Fredensborg Kommune	F4 – Kokkedal mm.	6.078	14.029	14.029
Sum	---	17.662	77.729	99.368

Tabel 5-7 Fjernvarmeandel i Fredensborg Kommune opgjort i varmebehov pr. år

	2022 med Projektforslag	2023-2025	2026-2027	2028
	MWh/år	MWh/år	MWh/år	MWh/år
Fredensborg Kommune	30%	36%	57%	64%

6. HØRSHOLM KOMMUNE

6.1 Indledning

I dette kapitel vil fjernvarmeudrulningen for Hørsholm Kommune blive beskrevet. Her vil det blive opgjort, hvor stort varmebehov og antal kundetilslutninger, der kan forsynes i hvert område og delområde, hvor meget grundlast- og spidslastkapacitet, der er nødvendig at findes plads til, samt hvilke tidsperioder hvert delområde er tildelt. Disse tal er estimeret på baggrund af BBR-oplysninger.

Resultaterne forudsætter, at den nødvendige produktionskapacitet kan etableres. Hvis der ikke kan findes placeringer for at producere fjernvarme, kan der heller ikke forsynes med fjernvarme i de forskellige områder. Derudover er der også en række andre forudsætninger, der skal være til stede, før at udrulningsplanen kan gennemføres. Dette drejer sig om prisniveauer, tilgængelige materialer, kvalificeret mandskab, effektiv sagsbehandling samt nødvendig tilslutningsprocent. Disse er alle uddybet i Kapitel 2, Forudsætninger.

6.2 Samlet varmepotentiale og produktionskapacitetsbehov

Hørsholm Kommune er delt i tre overordnede områder for at bedømme, hvor meget produktionskapacitet der skal findes, hvis det skal være muligt at udrulle fjernvarmen i de udlagte områder senest i 2028. For de områder, hvor fjernvarmen kan udrulles senest i 2028, er der et samlet varmebehov på 126.897 MWh/år, der er fordelt på 5.219 kundetilslutninger. Hvis dette skal lade sig gøre, skal der først og fremmest findes placering for henholdsvis 25 MW grundlast og 17 MW spidslast.

Opgørelsen kan ses i Tabel 6-1. Tallene for varmebehov og kundeslutninger er baseret på BBR-oplysninger.

Tabel 6-1 Varmebehov og kunder i Hørsholm Kommune, der forventes at blive forsynet senest i 2028

Kommune	Område	Varme- behov	Kunder	Grundlast	Spidslast
		MWh/år	Antal	MW	MW
Hørsholm Kommune	H1 - Usserød	74.997	3.180	15	10
Hørsholm Kommune	H2 - Rungsted	46.245	1.635	9	6
Hørsholm Kommune	H3 - Mikkelsborg	5.655	404	1	1
Sum	---	126.897	5.219	25	17

6.3 Placering af produktionskapacitet

I samarbejde med Hørsholm Kommune, er der udpeget mulige placeringer for yderligere produktionskapacitet i Norfors fjernvarmenet. Dette for at kunne forsyne de fremtidige områder med fjernvarme. Det er vigtigt at pointere, at de fundene placeringer ikke er endelige bestemt. Placeringerne er valgt som udgangspunkt, da de er mest realistiske i forhold til nødvendig plads og mulighed for energiuudnyttelse af omgivelsesvarme. Hvis det viser sig, at en eller flere

placeringer ikke er mulige, skal der enten findes andre placeringer eller yderlig grund- og spidslastkapacitet på de resterende placeringer. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, kan fjernvarmen ikke udrulles til de planlagte områder.

6.3.1 Kapacitet og produktionsform

Der er fundet 5 placeringer i Usserød (H1), 4 placeringer i Rungsted (H2) og 1 placering i Mikkelsborg (H3), som det kan aflæses i Tabel 6-2 nedenfor. Den fundne kapacitet er nødvendig for at forsyne alle områder i Hørsholm Kommune med fjernvarme.

Kapacitetsmængderne i Tabel 6-2 er delvist angivet i forhold til det nødvendige kapacitetsbehov for de forskellige delområder, hvilke energikilder der er til rådighed, kapacitetsbegrænsninger i det nuværende ledningsnet, og hvor meget fysisk plads der er til rådighed. I Tabel 4-3 er energibalancen opgjort for hver produktionsform.

I Hørsholm Kommune er det generelt begrænset med åbenlyse overskudsvarmekilder til produktion af fjernvarme. Derfor vurderes det, at ATES bruges som en af teknologierne for grundlastproduktion, hvor det er muligt. Med ATES sendes der overskydende produceret varme ned i grundvandet om sommeren, og varmen kan derefter bruges som varmekilde i den resterende periode ved hjælp af varmepumper. ATES kan dog ikke stå alene og der vil også være behov for at placere yderlig grundlastproducerende anlæg. Derudover kan der være tilfælde, hvor den gemte varme i grundvandet er opbrugt, og der skal være en anden varmeproducerende enhed tilgængelig for at sikre forsyningssikkerheden.

Det planlægges, at spidslastproduktionen vil bestå af gaskedler med kombinationsbrændere. Naturgassen vil i fremtiden blive udfaset i forhold til biogas, som vil blive brugt i de koldeste dage på året. Som reservebrændsel til biogas, vil kombinationsbrænderne gøre det muligt at producere spidslast med e-fuel. Dette vil blive brugt hvis gaspriserne bliver for høje.

Tabel 6-2 Muligt omfang af produktionskapacitet på de fundet lokationer i Hørsholm Kommune

Område	MW grundlast-kapacitet	MW spidslast-kapacitet	Produktions-form	Navn
H1 - Usserød	2	2	ATES + Spildevands-varmepumpe + kedel	Spildevandsanlæg
H1 - Usserød	0	2	Udnytte eksisterende kedel	Fabriksvej
H1 - Usserød	6	5	ATES + varmeoptagere + kedel	Transformerstation Agiltevej
H1 - Usserød	6	4	ATES + varmeoptagere + kedel	Vest for Helsingør-motorvejen
H1 - Usserød	2	2	ATES + varmeoptagere + kedel	Ved Stampevej

H2 – Rungsted	4	2	ATES + varmeoptagere + kedel	Rungsted Skole
H2 – Rungsted	1	0	Havvands-varmepumpe	Rungsted Havn
H2 – Rungsted	6	2	ATES + varmeoptagere + kedel	Hørsholm idrætspark
H2 – Rungsted	1	1	ATES + varmeoptagere + kedel	Margrethelund
H3 - Mikkelsborg	3	2	ATES + varmeoptagere + eksisterende kedel	Mikkelsborg
Total	31	22	---	---

Tabel 6-3 Energibalancen fordelt på produktionsformer i Hørsholm Kommune

Hørsholm Kommune	MW Grundlast	MW Spidslast
Varmepumpe - ATES og varmeoptager	30	0
Varmepumpe - havvand	1	0
Eksisterende kedler	0	2
Nye kedler	0	20
Total	31	22

I Tabel 6-4 nedenfor ses hvor meget grundlastkapacitet der skal etableres for at forsyne områderne i hver fase.

Tabel 6-4 Nødvendig akkumuleret kapacitet grundlast i hver periode

Område		2023-2025 akkumuleret	2026-2027 akkumuleret	2028 akkumuleret
		MW Grundlast	MW Grundlast	MW Grundlast
Hørsholm Kommune	H1 - Usserød	8	14	15
Hørsholm Kommune	H2 – Rungsted	2	5	9
Hørsholm Kommune	H3 - Mikkelsborg	1	1	1
Sum	---	11	20	25

6.4 Prioritering af delområder

De 26 delområder i Hørsholm Kommune er inddelt i tre faser, og en gruppe der ikke får fjernvarme i den nærmeste fremtid:

- Fase 1: 2023-2025
- Fase 2: 2026-2027
- Fase 3: 2028
- Dem der ikke får fjernvarme i den nærmeste fremtid

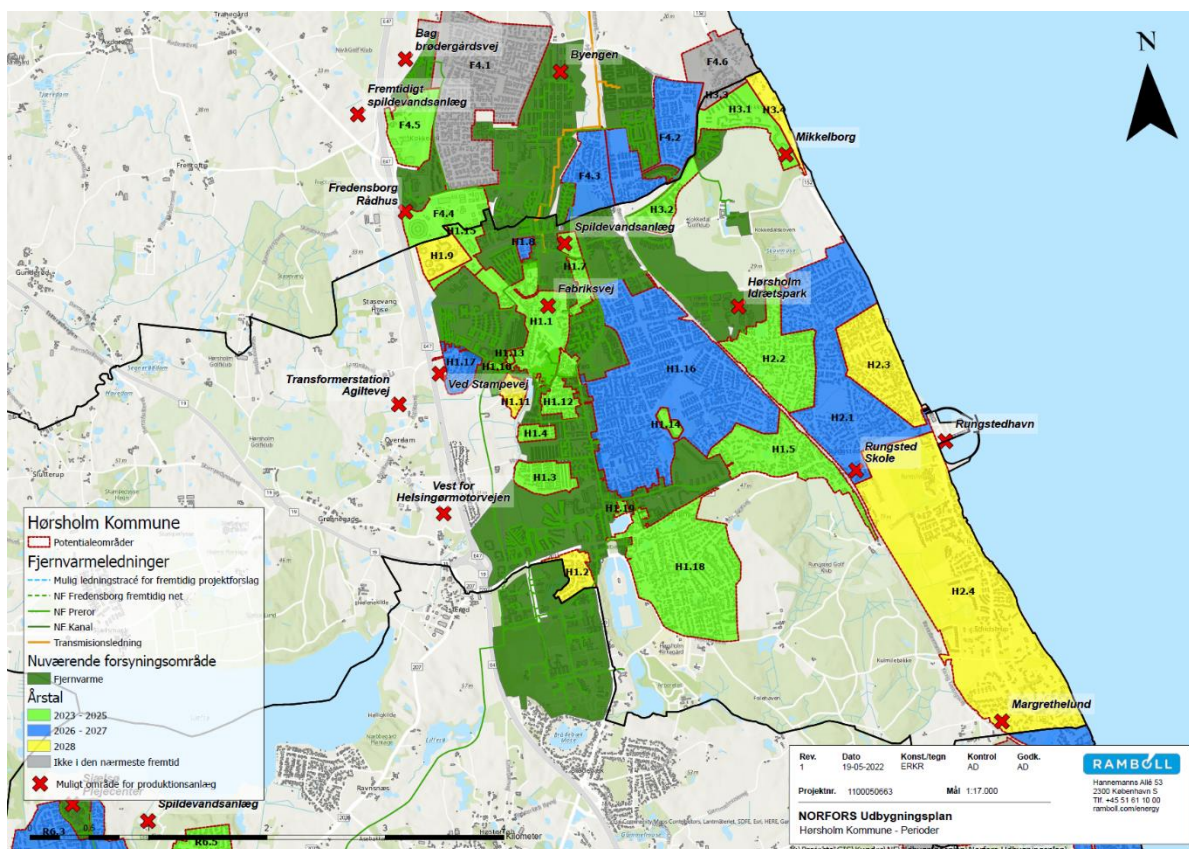
Tildelingen af tidsperioder for hvert delområde afhænger af flere parametre. Først beregnes der et "priotal" for hvert delområde, hvor ledningsinvesteringerne sammenlignes med det potentielle varmebehov. Dernæst inddeles priotalene i de fire faser for at opnå en realistisk fordeling af antal tilslutninger for hvert år. Det vil sige, at de delområder med lavest priotal bliver forsynet i den første fase, de næstbedste priotal bliver forsynet i anden fase og så videre. Til sidst foretages manuelle justeringer af områderne for at skabe en naturlig udrulning af fjernvarmen, ved at se på delområderne som en helhed.

Information om hvert delområde, og hvilken periode de er inddelt i, kan aflæses i Tabel 6-5 nedenfor. Derudover kan delområderne ses på det vedlagte kortbilag eller på Figur 6-1.

Tabel 6-5 Delområders prioritering og udbygningsfase i Hørsholm Kommune

Del- område	Navn	Periode	Varme-behov	Kunder	Grundlast	Spidslast
			MWh/år	Antal	MW	MW
H1.1	Hørsholm by	2023-2025	5.864	187	1,2	0,8
H1.10	Hørsholm by	2023-2025	127	5	0,0	0,0
H1.11	Hørsholm by	2028	1.049	74	0,2	0,1
H1.12	Hørsholm by	2023-2025	2.195	114	0,4	0,3
H1.13	Hørsholm by	2023-2025	187	13	0,0	0,0
H1.14	Kirstineparken	2023-2025	924	50	0,2	0,1
H1.15	Kokkedal Industripark	2023-2025	1.407	7	0,3	0,2
H1.16	Hørsholm by	2026-2027	27.197	1.304	5,4	3,6
H1.17	Ringvej	2026-2027	1.496	101	0,3	0,2
H1.18	Hørsholm by	2023-2025	16.741	612	3,3	2,2
H1.19	Dronningvej	2023-2025	468	29	0,1	0,1

H1.2	Møllevænget	2028	1.041	55	0,2	0,1
H1.3	Sf. Mortenstrupvej	2023- 2025	2.666	157	0,5	0,4
H1.4	Sf. Ahornvej	2023- 2025	948	57	0,2	0,1
H1.5	Hørsholm by	2023- 2025	9.656	253	1,9	1,3
H1.7	Hørsholm by	2023- 2025	1.263	61	0,3	0,2
H1.8	Hørsholm by	2026- 2027	404	10	0,1	0,1
H1.9	Hørsholm by	2028	1.366	91	0,3	0,2
H2.1	Rungsted	2026- 2027	16.385	594	3,3	2,2
H2.2	Rungsted	2023- 2025	8.494	295	1,7	1,1
H2.3	Rungsted	2028	6.708	233	1,3	0,9
H2.4	Smidstrup	2028	14.658	513	2,9	2,0
H3.1	Mikkelsborg	2023- 2025	3.369	171	0,7	0,4
H3.2	Slotsparken	2023- 2025	1.804	220	0,4	0,2
H3.3	Nf. Mikkelsborg Allé	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
H3.4	Rungsted Strandvej	2028	483	13	0,1	0,1
Sum	---	---	126.897	5.219	25	17



Figur 6-1 Oversigtskort over Hørsholm Kommune

6.5 Resultat af udrulningsplan i Hørsholm Kommune

Med denne udrulningsplan stiger mængden af fjernvarme i Hørsholm Kommune. Hvor stort et varmebehov udrulningsplanen er med til at forsyne efter hver fase kan ses i Tabel 6-6. Det vil medføre, at 88% af Hørsholm Kommune vil være fjernvarmeforsynet i 2028. Dette kan ses i Tabel 6-7.

Tabel 6-6 Akkumuleret varmebehov i udrulningsplanen for hver periode i Hørsholm Kommune

Område		2023-2025 akkumuleret	2026-2027 akkumuleret	2028 akkumuleret
		MWh/år	MWh/år	MWh/år
Hørsholm Kommune	H1 - Usserød	42.445	71.542	74.997
Hørsholm Kommune	H2 - Rungsted	8.494	24.879	46.245
Hørsholm Kommune	H3 - Mikkeltorg	5.173	5.173	5.655
Sum	---	56.112	101.594	126.897

Tabel 6-7 Fjernvarmeandel i Hørsholm Kommune opgjort i varmebehov pr. år

	2022 med Projektforslag	2023-2025	2026-2027	2028
	MWh/år	MWh/år	MWh/år	MWh/år
Hørsholm Kommune	32%	57%	77%	88%

7. RUDERDAL KOMMUNE

7.1 Indledning

I dette kapitel vil fjernvarmeudrulningen for Rudersdal Kommune blive beskrevet. Her vil det blive opgjort, hvor stort varmebehov og antal kundetilslutninger, der kan forsynes i hvert område og delområde, hvor meget grundlast- og spidslastkapacitet, der er nødvendig at findes plads til, samt hvilke tidsperioder hvert delområde er tildelt. Disse tal er estimeret på baggrund af BBR-oplysninger.

Resultaterne forudsætter, at den nødvendige produktionskapacitet kan etableres. Hvis der ikke kan findes placeringer for at producere fjernvarme, kan der heller ikke forsynes med fjernvarme i de forskellige områder. Derudover er der også en række andre forudsætninger, der skal være til stede, før at udrulningsplanen kan gennemføres. Dette drejer sig om prisniveauer, tilgængelige materialer, kvalificeret mandskab, effektiv sagsbehandling samt nødvendig tilslutningsprocent. Disse er alle uddybet i Kapitel 2, Forudsætninger.

7.2 Samlet varmepotentiale og produktionskapacitetsbehov

Rudersdal Kommune er delt i 6 overordnede områder for at bedømme, hvor meget produktionskapacitet der skal findes, hvis det skal være muligt at udrulle fjernvarmen i de udlagte områder senest i 2028. For de områder, hvor fjernvarmen kan udrulles senest i 2028, er der et samlet varmebehov på 289.399 MWh/år, der er fordelt på 11.512 kundetilslutninger. Hvis dette skal lade sig gøre, skal der først og fremmest findes placering for henholdsvis 58 MW grundlast og 39 MW spidslast.

Opgørelsen kan ses i Tabel 7-1. Tallene for varmebehov og kundeslutninger er baseret på BBR-oplysninger.

Tabel 7-1 Varmebehov og kunder i Rudersdal Kommune, der forventes at blive forsynet senest i 2028

Kommune	Område	Varme- behov	Kunder	Grundlast	Spidslast
		MWh/år	Antal	MW	MW
Rudersdal Kommune	R1 – Gl. Holte + Trørød + Nærum	77.700	2.978	16	10
Rudersdal Kommune	R2 – Vedbæk	19.181	500	4	3
Rudersdal Kommune	R3 – Søllerød	26.689	973	5	4
Rudersdal Kommune	R4 – Holte	53.600	2.167	11	7
Rudersdal Kommune	R5 – Skodsborg	11.315	321	2	2
Rudersdal Kommune	R6 – Birkerød	100.915	4.573	20	13

Sum	---	289.399	11.512	58	39
------------	------------	----------------	---------------	-----------	-----------

7.3 Placering af produktionskapacitet

I samarbejde med Rudersdal Kommune, er der udpeget mulige placeringer for yderlig produktionskapacitet i Norfors fjernvarmenet. Dette for, at kunne forsyne de fremtidige områder med fjernvarme. Det er vigtigt at pointere, at de fundene placeringer ikke er endelige bestemt. Placeringerne er valgt som udgangspunkt, da de er mest realistiske i forhold til nødvendig plads og mulighed for energiudnyttelse af omgivelsesvarme. Hvis det viser sig, at en eller flere placeringer ikke er mulige, skal der enten findes andre placeringer eller yderlig grund- og spidslastkapacitet på de resterende placeringer. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, kan fjernvarmen ikke udrulles til de planlagte områder.

7.3.1 Kapacitet og produktionsform

Der er fundet 5 placeringer i Gl. Holte, Trørød og Nærum (R1), 2 placeringer i Vedbæk (R2), 2 placeringer i Søllerød (R3), 3 placeringer i Holte (R4), 0 placeringer i Skodsborg (R5) og 6 placeringer i Birkerød (R2), som det kan aflæses i Tabel 7-2 nedenfor. Den fundne kapacitet er nødvendig for at forsyne alle områder i Rudersdal Kommune med fjernvarme.

Kapacitetsmængderne i Tabel 7-2 er delvist angivet i forhold til det nødvendige kapacitetsbehov for de forskellige delområder, hvilke energikilder der er til rådighed, kapacitetsbegrænsninger i det nuværende ledningsnet, og hvor meget fysisk plads der er til rådighed. I Tabel 7-3 er energibalancen opgjort for hver produktionsform.

I Rudersdal Kommune er det generelt begrænset med åbenlyse overskudsvarmekilder til produktion af fjernvarme. Derfor vurderes det, at ATES bruges som en af teknologierne for grundlastproduktion, hvor det er muligt. Med ATES sendes der overskydende produceret varme ned i grundvandet om sommeren, og varmen kan derefter bruges som varmekilde i den resterende periode ved hjælp af varmepumper. ATES kan dog ikke stå alene og der vil også være behov for at placere yderlig grundlastproducerende anlæg. Derudover kan der være tilfælde, hvor den gemte varme i grundvandet er opbrugt, og der skal være en anden varmeproducerende enhed tilgængelig for at sikre forsyningssikkerheden.

Det planlægges, at spidslastproduktionen vil bestå af gaskedler med kombinationsbrændere. Naturgassen vil i fremtiden blive udfaset i forhold til biogas, som vil blive brugt i de koldeste dage på året. Som reservebrændsel til biogas, vil kombinationsbrænderne gøre det muligt at producere spidslast med e-fuel. Dette vil blive brugt hvis gaspriserne bliver for høje.

Tabel 7-2 Muligt omfang af produktionskapacitet på de fundet lokationer i Rudersdal Kommune

Område	Navn	MW grundlast-kapacitet	MW spidslast-kapacitet	Produktionsform
R1 – Gl. Holte + Trørød + Nærum	Mariehøj	4	2	Varmeoptagere + kedel
R1 –	Trørørdskolen	4	2	ATES + varmeoptagere + kedel

Gl. Holte + Trørød + Nærum				
R1 – Gl. Holte + Trørød + Nærum	Nærum erhvervs- område	2	1	ATES + varmeoptagere + kedel
R1 – Gl. Holte + Trørød + Nærum	Tidl. Rensnings- anlæg	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
R1 – Gl. Holte + Trørød + Nærum	Rundforbi Stadion	2	1	ATES + varmeoptagere + eksisterende kedel
R2 - Vedbæk	Ved Gøngehuse- vej	3	3	Varmeoptagere + kedel
R2 - Vedbæk	Vedbæk Havn	2	1	Havvandsvarmepump + kedel
R3 - Søllerød	Geelskov	2	2	ATES + varmeoptagere + kedel
R3 - Søllerød	Vangebo- skolen	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
R4 – Holte	Vejlesø- parken	3	2	ATES + varmeoptagere + eksisterende kedel
R4 – Holte	Øverød Erhvervs- område	3	1	Varmeoptagere + kedel
R4 – Holte	Holte- hallerne	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
R6 - Birkerød	Blokken	4	2	ATES + varmeoptagere + kedel
R6 - Birkerød	Spildevands- anlæg	5	3	ATES + Spildevands- varmepumpe + kedel
R6 - Birkerød	Spildevands- anlæg	3	2	Spildevands-varmepumpe + kedel
R6 - Birkerød	Sjælsø Plejecenter	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
R6 - Birkerød	Birkerød Gymnasium	3	3	ATES + varmeoptagere + kedel

R6 - Birkerød	Sjælsøskolen /hallen	3	2	ATES + varmeoptagere + kedel
Total	---	55	35	---

Tabel 7-3 Energibalancen fordelt på produktionsformer i Rudersdal Kommune

Rudersdal Kommune	MW Grundlast	MW Spidslast
Varmepumper ATES og varmeoptager	38	0
Varmepumpe spildevand	5	0
Varmepumpe varmeoptager	10	0
Varmepumpe havvand	2	0
Eksisterende kedler	0	3
Nye kedler	0	32
Total	55	35

I Tabel 7-4 nedenfor kan det ses, hvor meget grundlastkapacitet der skal være fundet for at forsyne områderne i hver fase.

Tabel 7-4 Nødvendig akkumuleret kapacitet grundlast i hver periode

Område		2023-2025 akkumuleret	2026-2027 akkumuleret	2028 akkumuleret
		MW Grundlast	MW Grundlast	MW Grundlast
Rudersdal Kommune	R1 - Gl. Holte + Trørød + Nærum	7	11	16
Rudersdal Kommune	R2 - Vedbæk	0	4	4
Rudersdal Kommune	R3 - Søllerød	0	5	5
Rudersdal Kommune	R4 - Holte	6	7	11
Rudersdal Kommune	R5 - Skodsborg	1	1	2
Rudersdal Kommune	R6 - Birkerød	4	20	20
Sum	---	18	48	58

7.4 Prioritering af delområder

De 39 delområder i Rudersdal Kommune er inddelt i tre faser, og en gruppe der ikke får fjernvarme i den nærmeste fremtid:

- Fase 1: 2023-2025
- Fase 2: 2026-2027
- Fase 3: 2028
- Dem der ikke får fjernvarme i den nærmeste fremtid

Tildelingen af tidsperioder for hvert delområde afhænger af flere parametre. Først beregnes der et "priorital" for hvert delområde, hvor ledningsinvesteringerne sammenlignes med det potentielle varmebehov. Dernæst inddeles prioritalene i de fire faser for at opnå en realistisk fordeling af antal tilslutninger for hvert år. Det vil sige, at de delområder med lavest priorital bliver forsynet i den første fase, de næstbedste priorital bliver forsynet i anden fase og så videre. Til sidst foretages manuelle justeringer af områderne for at skabe en naturlig udrulning af fjernvarmen, ved at se på delområderne som en helhed.

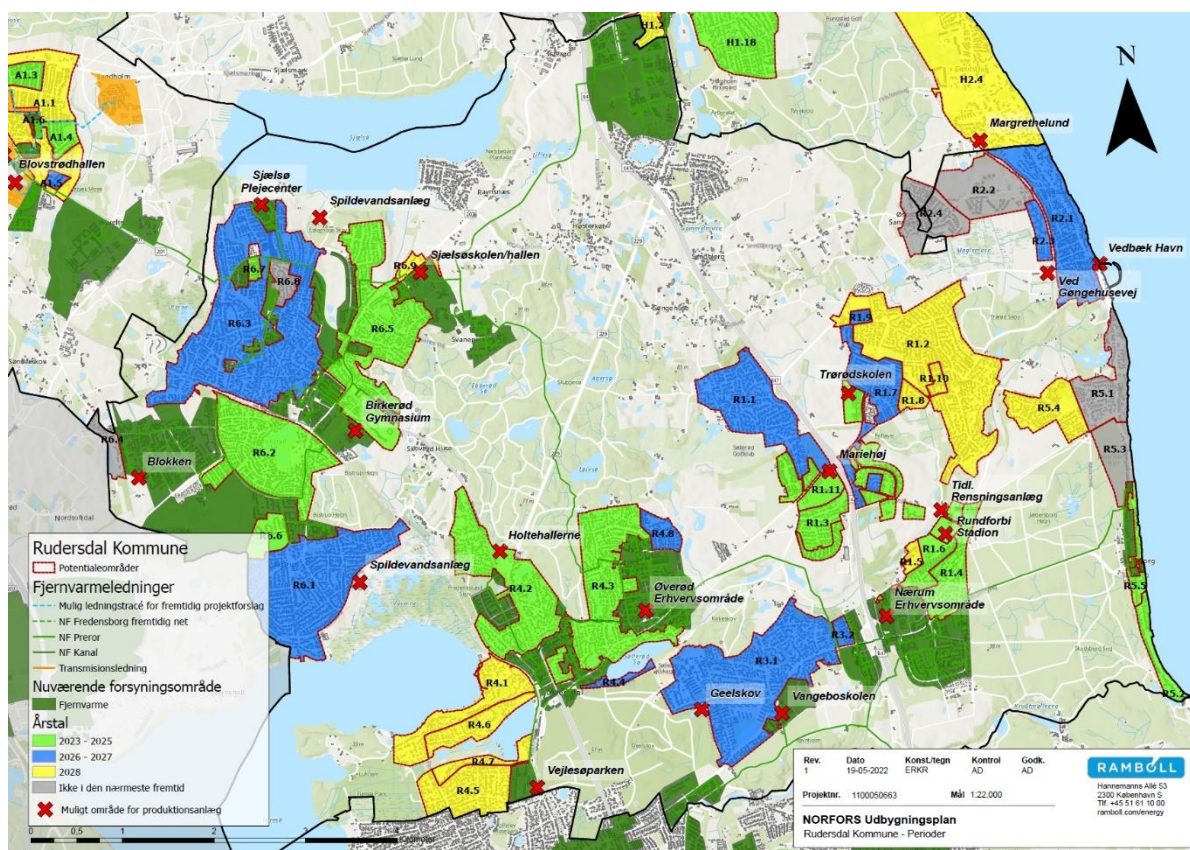
Information om hvert delområde, og hvilken periode de er inddelt i, kan aflæses i Tabel 7-5 nedenfor. Derudover kan delområderne ses på det vedlagte kortbilag eller på Figur 7-1.

Tabel 7-5 Delområders prioritering og udbygningsfase i Rudersdal Kommune

Del- område	Navn	Periode	Varme- behov	Kunder	Grundlast	Spidslast
			MWh/år	Antal	MW	MW
R1.1	Gammel Holte Nord	2026-2027	11.250	488	2,3	1,5
R1.10	Trørød	2028	1.216	74	0,2	0,2
R1.11	Gassehaven & Storforbruger	2023-2025	19.675	461	3,9	2,6
R1.2	Trørød	2028	20.318	1.022	4,1	2,7
R1.3	Gammel Holte S	2023-2025	2.885	132	0,6	0,4
R1.4	Nærum	2023-2025	6.080	244	1,2	0,8
R1.5	Nærum	2028	611	29	0,1	0,1
R1.6	Nærum	2023-2025	4.311	114	0,9	0,6
R1.7	Trørød	2026-2027	9.371	327	1,9	1,2
R1.8	Trørød	2028	1.100	65	0,2	0,1
R1.9	Trørød	2026-2027	882	22	0,2	0,1
R2.1	Vedbækstrand N	2026-2027	16.175	486	3,2	2,2

R2.2	Vf. Vedbæk	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
R2.3	Flintholmen	2026-2027	3.006	14	0,6	0,4
R2.4	Øster Sandbjerg	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
R3.1	Søllerød	2026-2027	25.691	896	5,1	3,4
R3.2	Søllerød	2026-2027	998	77	0,2	0,1
R4.1	Vejlesø	2028	5.542	188	1,1	0,7
R4.2	Holte	2023-2025	16.066	580	3,2	2,1
R4.3	Øverød	2023-2025	14.937	706	3,0	2,0
R4.4	Søvej	2026-2027	1.140	31	0,2	0,2
R4.5	Vejlesø	2028	8.254	371	1,7	1,1
R4.6	Vejlesø	2028	4.062	132	0,8	0,5
R4.7	Vejlesø	2028	1.633	57	0,3	0,2
R4.8	Øverød	2026-2027	1.967	102	0,4	0,3
R5.1	Vedbækstrand S	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
R5.2	Skodsborg	2023-2025	2.228	67	0,4	0,3
R5.3	Jægersborg Hegn	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
R5.4	Fredenslundvej	2028	5.150	204	1,0	0,7
R5.5	Skodsborg	2023-2025	3.936	50	0,8	0,5
R6.1	Bistrup	2026-2027	23.106	1.047	4,6	3,1
R6.2	Birkerød Sø	2023-2025	17.008	730	3,4	2,3
R6.3	Birkerød	2026-2027	38.150	1.802	7,6	5,1
R6.4	Julmose	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
R6.5	Birkerød Ø	2026-2027	19.849	835	4,0	2,6
R6.6	Bistrup	2023-2025	1.238	60	0,2	0,2
R6.7	Birkerød	2023-2025	839	55	0,2	0,1

R6.8	Birkerød	Ikke i den nærmeste fremtid	0	0	0,0	0,0
R6.9	Birkerød Ø	2028	726	44	0,1	0,1
Sum	---	---	289.399	11.512	58	39



Figur 7-1 Oversigtskort over Rudersdal Kommune

7.5 Resultat af udrulningsplan i Rudersdal Kommune

Med denne udrulningsplan stiger mængden af fjernvarme i Rudersdal Kommune. Hvor stort et varmebehov udrulningsplanen er med til at forsyne efter hver fase kan ses i Tabel 7-6. Det vil medføre, at 80% af Rudersdal Kommune vil være fjernvarmeforsynet i 2028. Dette kan ses i Tabel 7-7.

Tabel 7-6 Akkumuleret varmebehov i udrulningsplanen for hver periode i Rudersdal Kommune

Område		2023-2025 akkumuleret	2026-2027 akkumuleret	2028 akkumuleret
		MWh/år	MWh/år	MWh/år
Rudersdal Kommune	R1 – Gl. Holte + Trørød + Nærum	32.950	54.454	77.700
Rudersdal Kommune	R2 – Vedbæk	0	19.181	19.181
Rudersdal Kommune	R3 – Søllerød	0	26.689	26.689
Rudersdal Kommune	R4 – Holte	31.003	34.110	53.600
Rudersdal Kommune	R5 – Skodsborg	6.165	6.165	11.315
Rudersdal Kommune	R6 – Birkerød	19.085	100.189	100.915
Sum	---	89.203	240.788	289.399

Tabel 7-7 Fjernvarmeandel i Rudersdal Kommune opgjort i varmebehov pr. år

	2022 med Projektforslag	2023-2025	2026-2027	2028
	MWh/år	MWh/år	MWh/år	MWh/år
Rudersdal Kommune	25%	42%	71%	80%

8. BILAG

9. ORDFORKLARINGER TIL BILAG

Ord eller forkortelse til bilagsafsnit	Forklaring
Kapacitetsbehov	Behovet for kapacitet til nettet til at dække behovet den koldeste dag, når eksempelvis den største enhed er ude af drift. Størrelsen svarer ud fra målinger af det samlede behov til en benyttelsestid på ca. 3.000 timer.
Nutidsværdi	Sum af tilbagediskonteret betalingsforløb (over 20 år med diskonteringsrente)
Nutidsværdigevinst	Nutidsværdi af omk. I referencen minus nutidsværdi af omk. I projektet
Intern rente af projekt	Den diskonteringsrente, der giver nutidsværdigevinsten nul for projektet
Faste priser 2022, kr.	Priser i prisniveau 2022 for hele projektperioden uden korrektion for inflation
Løbende priser, kr. lb.	Priser i årets prisniveau, korrigeret for forventet inflation
Lånerente	Nominel fast rente på lån
Realrente	Lånerente minus inflation
Faktorpriser	De faktiske priser ex. Moms
Beregningspriser	Beregningsprisen er lig med faktorprisen multipliceret med faktoren 1,28 iht. Finansministeriets vejledning, dog sættes faktoren til 1 på miljøomkostningerne
Skatteforvridningsbidrag	I de samfundsøkonomiske beregninger indgår 10% af skatteprovenuet som en samfundsøkonomisk gevinst
HØK	Helsingør Kraftvarmeværk, Norfors 33%, Forsyning Helsingør 67%
Kraftvarme	Kombineret produktion af el og varme, hvorved overskudsvarmen fra den termiske elproduktion i energisystemet udnyttes til fjernvarme.
Benyttelsestid i timer	Forholdet mellem kapacitet og dens energiproduktion, MWh / MW = h

10. OVERSIGTSKORT (HENVISNING)

Oversigtskort for alle kommuner er vedlagt som bilag 16. Det er de samme kort, som er vist i rapporten, men i større format. Kortene viser:

Områdeafgrænsninger med mulige placeringer af produktionskapacitet, mrk. med kryds

Afgrænsninger af delområder, hvor udrulningsperioden fremgår

11. HYDRAULIK

11.1 Status på hydrauliske beregninger i System Rørnet

Ledningslængderne, som har størst betydning for anlægsoverslaget, er bestemt med Rambølls GIS værktøj i ArcGIS Pro. ArcGIS er et program der bruger data til at udarbejde kortlægninger og dertilhørende analyser. Desuden har værktøjet givet foreløbige dimensioner ud fra en generel hydraulisk analyse.

For at beregne de nøjagtige dimensioner kan der gennemføres en hydraulisk analyse ved udbygning af den eksisterende model.

Det forudsætter imidlertid, at de lokale produktionsanlæg for grundlast og spidslast er fastlagt, herunder især i de områder, der ikke kan forsynes fuldt ud fra det eksisterende net.

Rambøll er i gang med at opdatere Norfors' hydrauliske model i System Rørnet med det aktuelle varmesalg. Når denne opdatering er færdig, og der er skøn over hvilke lokale anlæg, der kan etableres, vil de hydrauliske beregninger af ledningstracéet blive gennemført.

11.2 Dimensionering i ArcGIS

Dimensioneringen af ledningerne i System Rørnet bruges også til at beregne ledningsinvesteringerne, da priserne per meter varierer alt efter dimension. Da det ikke har været muligt at bruge System Rørnet til udrulningsplanen, er ledningstracéet som alternativ blevet dimensioneret i ArcGIS Pro. Disse ledningsdimensioner er blevet brugt i de økonomiske beregninger og til at forudsætte priotal til faseinddelingerne.

Dimensioneringen i ArcGIS er foretaget med Rambølls GIS-værktøj, det tager udgangspunkt i det tegnede ledningstracé, bygningers varmebehov, det nuværende ledningsnet samt placeringerne af fremtidig produktionskapacitet. Værktøjet beregner på baggrund af disse data, den korteste rute for ledningstracéet i forhold til den fremtidige produktionskapacitet og afgreninger på de nuværende ledningsnet.

Værktøjet tager ikke forbehold for begrænsninger på produktionskapacitet. Det skal understreges, at dimensionerne med dette værktøj kun bruges til de økonomiske beregninger i denne rapport. Som nævnt i forrige afsnit, vil ledningerne blive dimensioneret i System Rørnet, hvor korrekte dimensioner vil blive benyttet til fremtidige projektforslag. Rambølls GIS-værktøj giver dog stadig en god indikator på den samlede investering af ledninger.

12. ANALYSE

Ud fra de potentielle varmebehov og varmeproduktionsanlæg i de fire kommuner samt de eksisterende net og produktionsanlæg, der er til rådighed for Norfors, opstilles en prognose for udbygning af fjernvarmenet og produktionsanlæg samt lastfordelingen.

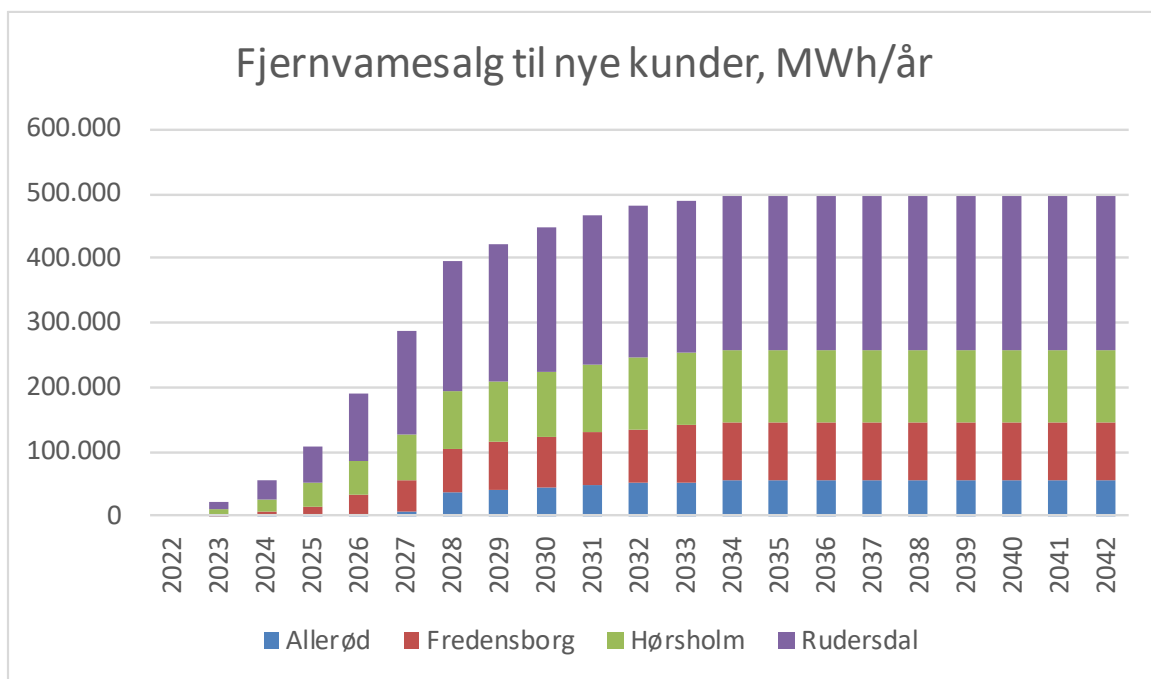
På det grundlag beregnes omkostninger for samfundet, for Norfors (eksisterende kunder) og for de nye kunder i varmeplanen samt for alle nye kunder i en reference med individuelle varmepumper.

Samfundsøkonomien og økonomien for lokalsamfundet belyses, som om Norfors er Fjernvarmeselskab for hele udbygningen. Efterfølgende skal ses på, hvordan økonomien fordeler sig mellem de aktuelle fjernvarmeselskaber og tarifområder og kunderne.

12.1 Prognose for udbygning med net

Det antages, at der er ressourcer til at efterkomme ønsket om, at alle fjernvarmeledninger i de udvalgte områder er etableret, så forsyning er mulig.

Prognosen for tilslutning til fjernvarmenettet i udbygningsplanen fremgår af Figur 12-1.



Figur 12-1 Prognose for tilslutning af nye kunder pr. kommune

I hvert delområde antages:

- At der højst opnås 90% tilslutning
- At tilslutningen ikke er højere end andelen af olie- og gasfyr, idet nogle vil nå at skifte til varmepumpe, mens andre vil skifte til centralvarme og fjernvarme fra anden forsyning
- At der opnås 60% starttilslutning i gennemsnit
- At resttilslutningen fra 60% til maksimaltilslutningen opnås jævnt over 6 år.
- At der udbygges parallelt med projektforslag i alle 4 kommuner.

I Tabel 12-1 ses det maksimale varmebehov, der forudsættes tilsluttet, samt den maksimale tilslutningsgrad og priotal for hvert område.

Priotallet er beregnet som investering i net og stik i forhold til varmesalget ved den maksimale tilslutning. Det udtrykker således den væsentligste faktor i fjernvarmeudbygningen, nemlig hvor meget der skal investeres i forhold til den solgte varme.

Områder		Tilsluttes				Rest	Max. Tilslutning	Priototal
Hovedområder	Delområder	MWh	2023-2025	2026-2027	2028	2029-	%	kr/MWh/år
Allerød A1	Alle delområder	12.677	31%	4%	62%	2%	88%	5.022
Allerød A2	Alle delområder	42.871	2%	3%	71%	23%	91%	6.054
Fredensborg F1	Alle delområder	35.408	9%	56%	12%	22%	97%	5.104
Fredensborg F2	Alle delområder	33.230	15%	53%	14%	18%	100%	5.113
Fredensborg F3	Alle delområder	8.154	0%	0%	79%	21%	100%	6.384
Fredensborg F4	Alle delområder	12.626	21%	27%	0%	53%	100%	5.607
Hørsholm H1	Alle delområder	67.491	57%	39%	5%	0%	100%	4.569
Hørsholm H2	Alle delområder	40.748	18%	35%	46%	0%	88%	5.054
Hørsholm H3	Alle delområder	5.006	87%	0%	8%	5%	84%	3.964
Rudersdal R1	Alle delområder	55.112	42%	28%	30%	0%	71%	5.531
Rudersdal R2	Alle delområder	17.263	0%	73%	0%	27%	86%	4.337
Rudersdal R3	Alle delområder	21.432	0%	100%	0%	0%	80%	5.023
Rudersdal R4	Alle delområder	44.813	58%	6%	36%	0%	84%	4.606
Rudersdal R5	Alle delområder	10.183	36%	0%	30%	34%	72%	4.662
Rudersdal R6	Alle delområder	88.158	19%	79%	1%	2%	86%	4.739
I alt		495.172	26%	40%	23%	10%	77%	5.028

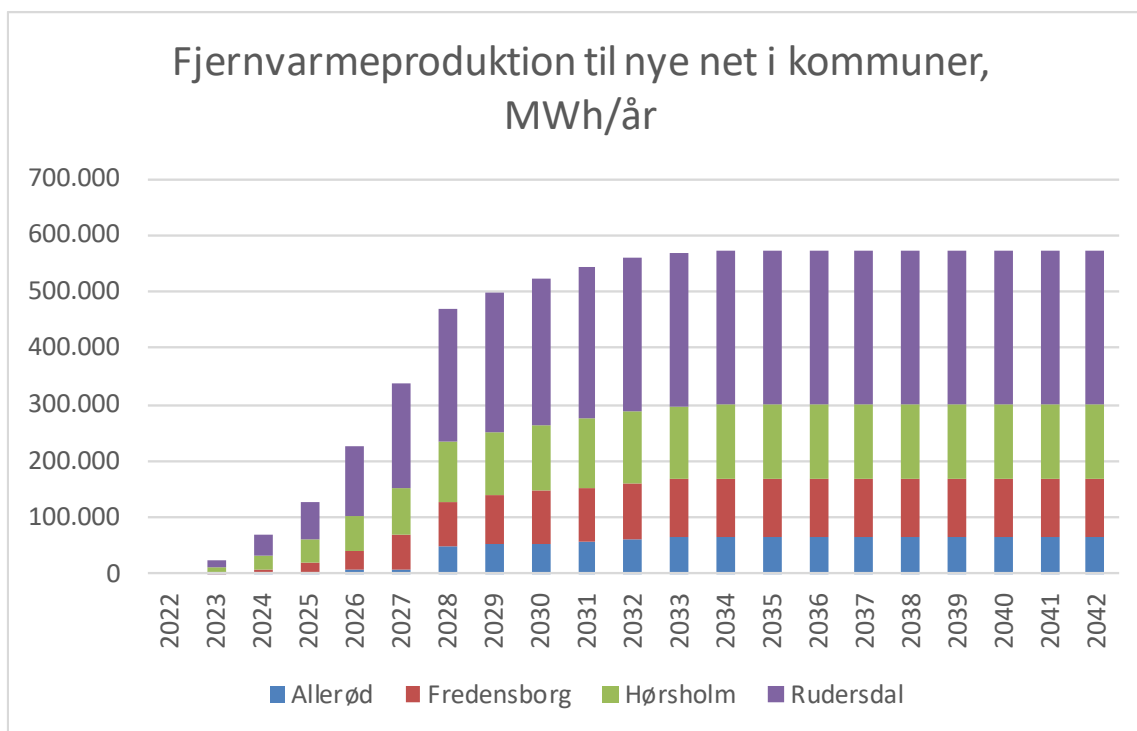
Tabel 12-1 Varmebehov, maksimaltilslutning og priotal for hvert område

Priotallet er beregnet for hvert delområde og delområdernes priotal har været bestemmende for den foreløbige prioritering i de tre faser:

- Delområder med priotal under 3,8 er i fase 1 med anlæg i 2023-2025
- Delområder med priotal mellem 3,8 og 4,8 er i fase 2 med anlæg i 2026-2027
- Delområder med priotal mellem 4,8 og 6,0 er i fase 3 med anlæg i 2028

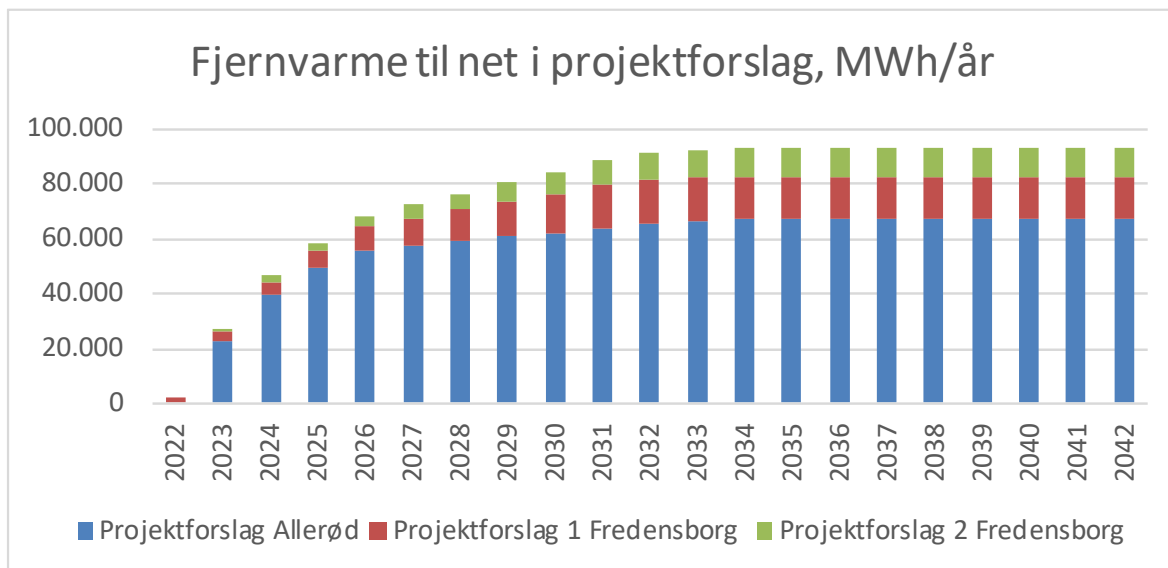
Nettabet i de nye ledninger og stik er beregnet. Det samlede tab er 14% af produktionen.

I Figur 12-2 ses prognosen for produktion til nettene i udbygningsplanen inkl. nettabet.



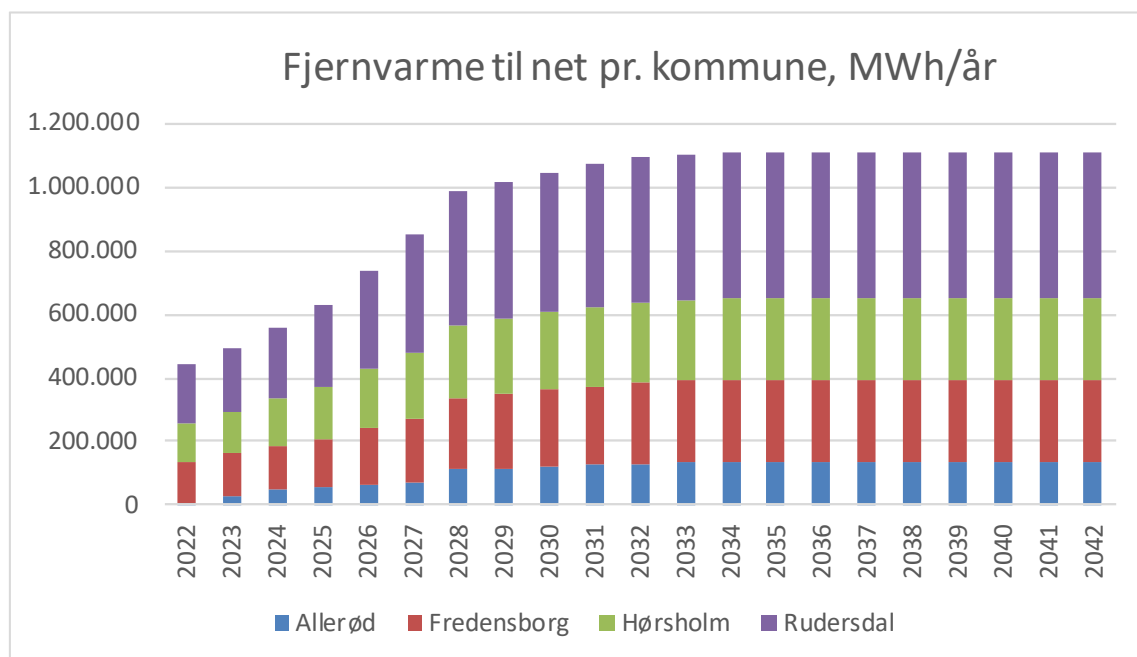
Figur 12-2 Fjernvarme til net i udbygningsplan

I Figur 12-3 ses prognosen for fjernvarme til net for de tre projektforslag. Det bemærkes, at Allerød Fjernvarme i denne sammenhæng er med i projektforslagets udbygning.



Figur 12-3 Fjernvarme til net i projektforslag

I 12-4 ses den samlede produktion til eksisterende og nye net fordelt på kommuner.



Figur 12-4 Fjernvarme til eksisterende og nye net

Det ses, at den samlede produktion fjernvarme øges betydeligt, fra ca. 440.000 MWh i 2022 til ca. 1.100.000 MWh ved fuld udbygning. Det stiller krav til en tilsvarende udbygning med produktionskapacitet til fjernvarmen.

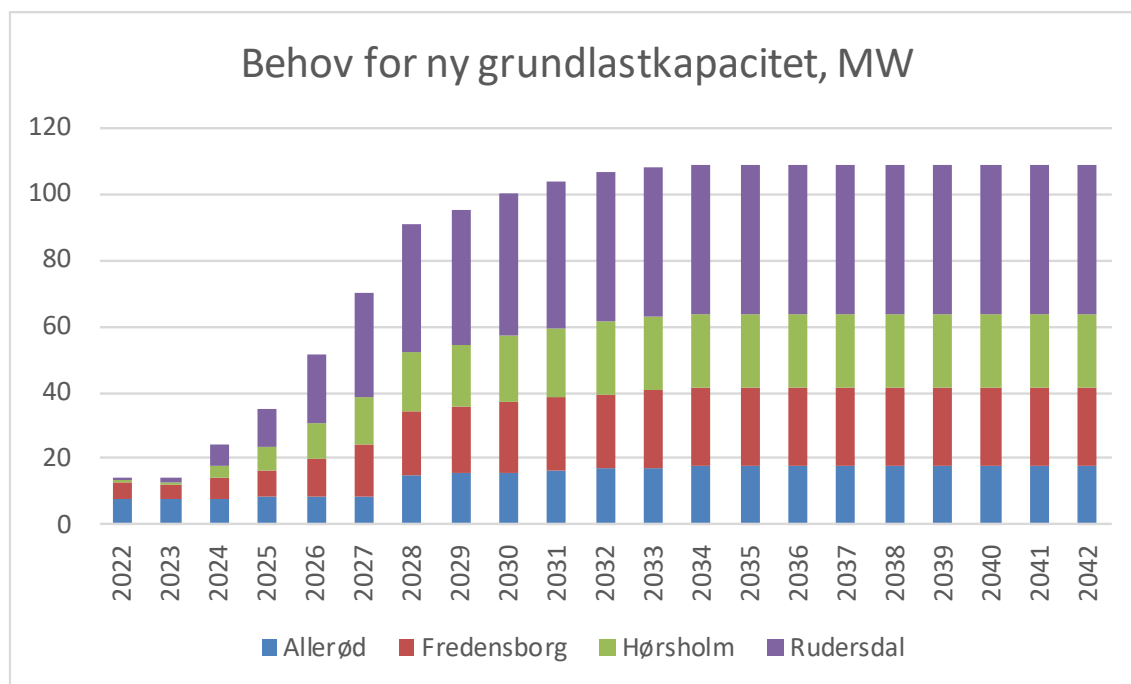
12.2 Prognose for udbygning med kapacitet

Det anslås i varmeplanen:

- at behovet for produktionskapacitet til dækning af grundlast, spidslast og reserverlast til det samlede fjernvarmenet den koldeste dag svarer til benyttelsestiden 3.000 timer.
- at der bør være en samlet dækning med grundlastanlæg svarende til ca. 6.500 timer. p.

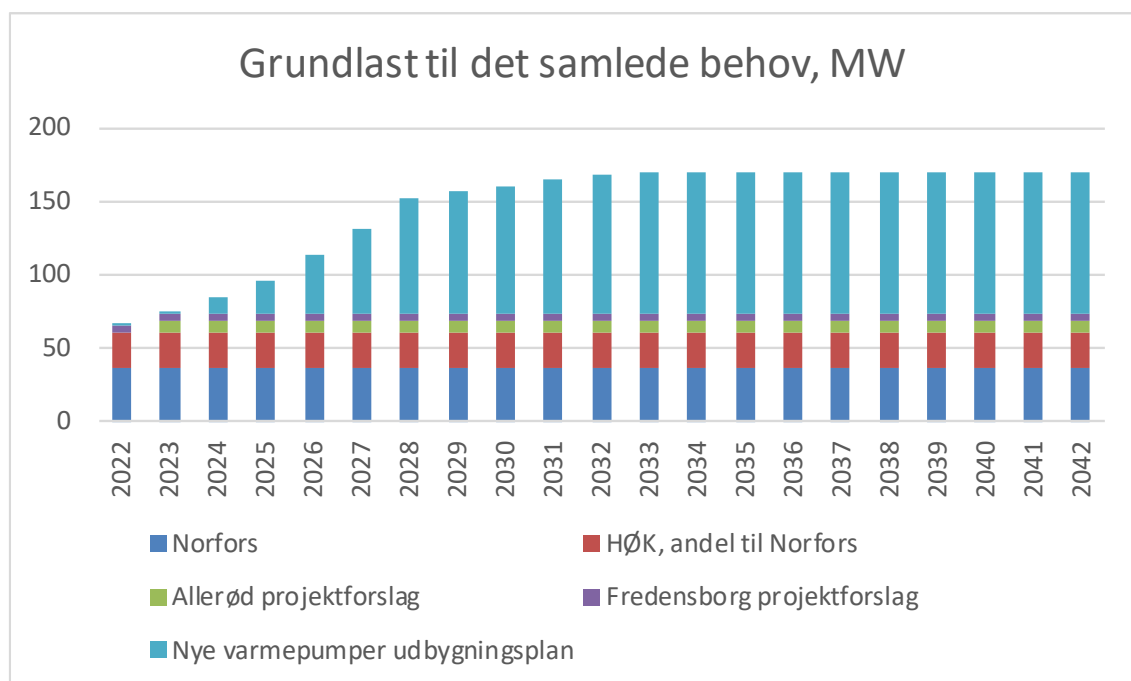
Det betyder, at der skal investeres i ca. 110 MW ny grundlastkapacitet i alt i de fire kommuner.

Fordelingen af denne kapacitet på kommuner fremgår af Figur 12-5.



Figur 12-5 Behov for ny produktionskapacitet

Den samlede grundlastkapacitet til den eksisterende forsyning og udbygningen i projektforslag og udbygningsplanen er vist i Figur 12-6.



Figur 12-6 Samlet grundlast

Det ses, at udbygningen med nye varmepumper overstiger den eksisterende kapacitet, der er til rådighed.

Det foreslås at der etableres en elkedel på mindst 20 MW på Norfors, da den kan tilsluttes højspændingsnettet uden forstærkning af elnettet og den kan således supplere affaldsvarmen, så brugen af gaskedler mindskes. Den vil også kunne indgå i el-markedet for systemydelse.

Ud over grundlastkapaciteten bliver der i de lokale udbygningsområder behov for at bevare og investere i ny kedelkapacitet baseret på olie og gas til spidslast og reserve for udfald af produktionsenheder. Det skal bl.a. sikre, at varmepumperne kan afkobles ved ekstremt høje elpriser. Hvor det er fordelagtigt i forhold til el-tilslutningen kan de lokale energicentraler suppleres med en elkedel, der kan erstatte gas- og oliekedler til spidslast og reservelast ved moderate elpriser.

Ved udfald af grundlast benyttes den økonomisk mest fordelagtige produktion til reserve:

- Ved moderate elpriser vil elkedler være mest fordelagtige
- Ved høje elpriser indgår gaskedlerne som reserve
- Ved høje gaspriser eller mangel på gas skal flere kedler kunne skifte til olie med kombinationsbrændere.

I en kort overgangsfase vil de begrænsede energimængder til spidslast og reserve være baseret på fossil gas og olie, men på længere sigt, formentlig senest omkring 2035, vil gassen fra gasnettet være 100% baseret på bio-gas, og det vil være muligt at købe langtidsholdbar VE-olie, eksempelvis samme brændstof, som skal bruges til flybrændstof.

De største eksisterende gaskedler på blokvarmecentraler forudsættes som udgangspunkt bevaret og gerne erstattet af størst mulige nye kedler, der kan kobles på gasnettet.

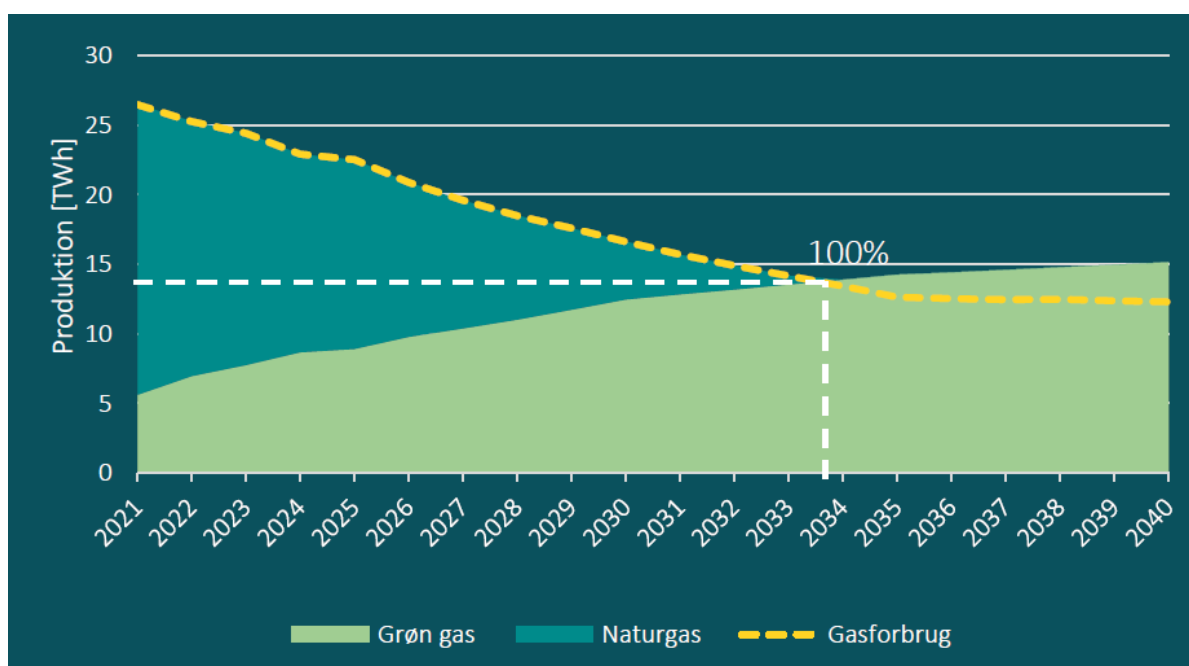
Der bliver umiddelbart behov for 50-60 MW gaskedelkapacitet med kombinationsbrændere til oliefyring, hvoraf en del kunne etableres som elkedler.

Varmepumper og gaskedler udvælges blandt de anlæg, der er lokaliseret under screeningen således, at der er tilstrækkelig kapacitet i de områder, hvor der er hydrauliske begrænsninger for leverancer fra Norfors eksisterende net.

Desuden indsættes ekstra gas/oliekedler som en integreret del af varmepumpeanlæggene for at tage højde for:

- at der kan være kunder i området, som har behov for temperaturer over 75 grader de koldeste dage, hvorfor det vil være hensigtsmæssigt at placere spidslastkapacitet, der kan booste temperaturen fra varmepumpen fra eksempelvis 75 grader til 85 grader de koldeste dage.
- at de luftbaserede varmepumper får reduceret kapaciteten til ca. 70% de koldeste dage og,
- at afbrydelighedstariffer evt. vil kunne begrunde, at der installeres 100% reserve for varmepumperne

Nedenstående figur viser en prognose for, hvornår den fossile gas vil være udfaset takket være især konverteringsprojekter som de aktuelle i denne udbygningsplan.



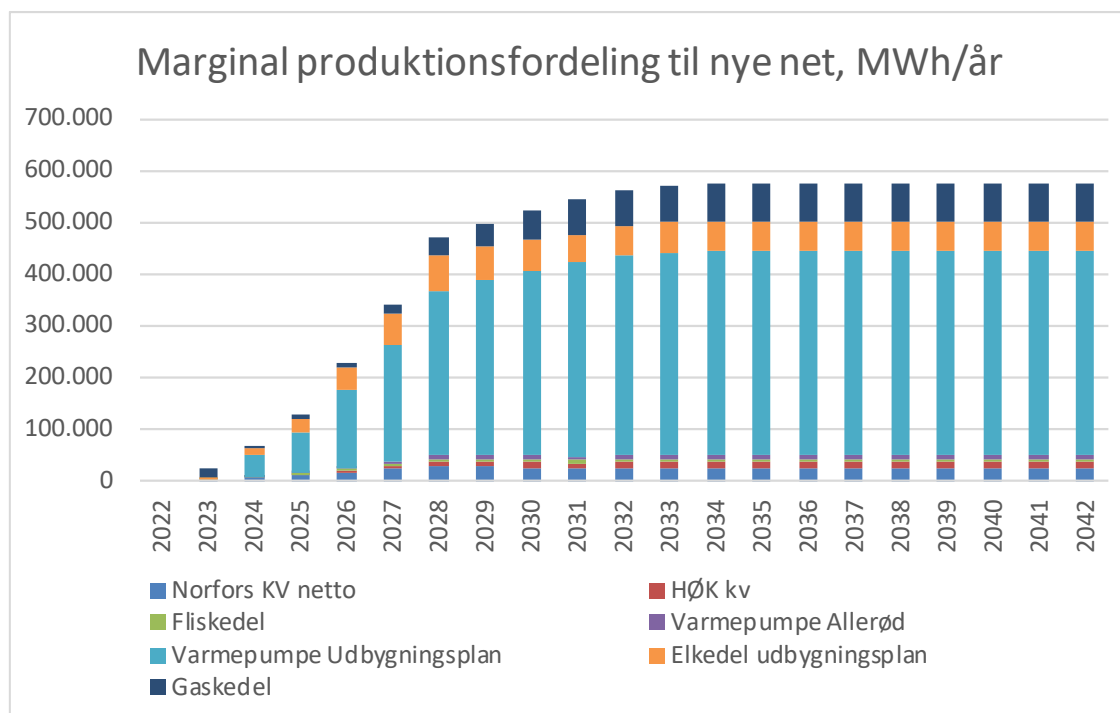
Figur 12-7 Prognose fra EnergiNet for udfasning af fossil gas i gasnettet

Det forudsættes som nævnt ovenfor, at alle nye gaskedler udstyres eller planlægges med kombinationsbrændere, der vil kunne skifte til olie.

12.3 Varmeproduktionen til nettet

De nævnte produktionsenheder vil producere til nettene og deres drift vil blive optimeret i samspil med de eksisterende produktionsanlæg. Denne optimering, der varetages af Norfors, er simuleret med et beregningsværktøj, EnergyPro, der viser hvor meget, der time for time og samlet set produceres på de medtagne produktionsanlæg i samspil med de eksisterende anlæg.

Simuleringen viser eksempelvis, at det fremtidige udbyggede varmenet vil aftage så meget varme om sommeren, at affaldsvarmen stort set vil kunne udnyttes maksimalt. Derved sparer Norfors omkostninger til bortkøling af varme eller til mellemdeponering af affald. Nedenstående figur viser den marginale produktion til nye net, der ligger til grund for de økonomiske analyser.



Figur 12-8 Marginal produktionsfordeling for hele perioden

Det ses, at nettovirkningen af optimeringen er, at de nye varmepumper stort set står for hele produktionen til de nye kunder.

12.4 Omkostninger

I de efterfølgende tre tabeller vises forudsætningerne for de vigtigste anlægsinvesteringer.

Siden 2021 er priserne på gas og el steget markant, og der er forsyningsproblemer med små varmepumper og fjernvarmerør mv., ligesom markedet for anlægsaktiviteter er under pres. Det medvirker, at priserne på nye energianlæg er steget betydeligt.

Derfor baseres udbygningsplanens priser på prisniveauet i 2021, og følsomheden for stigende priser belyses.

Tabel 12-2 viser investeringerne i fjernvarmenettets udbygning med erfaringspriser for 2021.

Dimension	Net	Stik	I alt	Enhedspris entreprise	Anlægsomk. Entreprise	25% div	Enhedspris inkl. 25%	Faktor på stik	Net	Stik	Projekt i alt
	m	m	m	kr/m	kr	kr	kr/m		kr	kr	kr
DN20	80.202	164.439	244.641	2.523	617.277.664	154.319.416	3.154	0,75	252.956.474	388.980.455	636.796.466
DN25	65.128	164.439	229.567	2.703	620.565.049	155.141.262	3.379	0,75	220.066.931	416.729.536	285.024.452
DN32	78.626	2.580	81.206	2.830	229.845.170	57.461.292	3.538	0,75	278.178.422	6.846.030	169.257.878
DN40	44.209	2.580	46.789	2.934	137.298.990	34.324.748	3.668	0,75	162.160.298	7.097.580	269.117.873
DN50	67.325	1.700	69.025	3.138	216.628.118	54.157.030	3.923	0,75	264.116.048	5.001.825	229.633.201
DN65	53.234	525	53.759	3.426	184.156.171	46.039.043	4.282	0,75	227.947.163	1.686.038	128.605.622
DN80	26.787	150	26.937	3.825	103.027.927	25.756.982	4.781	0,75	128.067.759	537.863	197.051.731
DN100	35.664	80	35.744	4.413	157.729.641	39.432.410	5.516	0,75	196.720.771	330.960	135.214.043
DN125	20.841	0	20.841	5.190	108.171.234	27.042.809	6.488	1,00	135.214.043	0	100.941.465
DN150	13.466	0	13.466	5.997	80.753.172	20.188.293	7.496	1,00	100.941.465	0	99.852.791
DN200	10.660	0	10.660	7.494	79.882.233	19.970.558	9.367	1,00	99.852.791	0	
DN250	2.621	0	2.621	9.778	25.625.346	6.406.336	12.223	1,00	32.031.682	0	
DN300	0	0	0	11.765	0	0	14.706	1,00	0	0	
I alt	498.762	336.493	835.255		2.560.960.714	640.240.179			2.098.253.846	827.210.285	2.925.464.131
Fradrag byggemodning stik 25%, + tillæg/fradrag lægningsforhold									-30.905.933	28.000.631	
I alt efter fradrag og tillæg, alle 4 faser									2.067.347.913	855.210.917	2.922.558.830
I alt for de 3 faser til 2028 med realiseret tilslutning									1.836.302.190	653.609.932	2.489.912.122

Tabel 12-2 Investeringer i fjernvarmenet og stik

Tabel 12-3 viser de forudsatte enhedspriser for investeringer i anlæg hos kunderne baseret på forudsætningerne fra 2021.

Varmebehov	Benyttel- sestid	Kapacitet	Afropning af gasstik	Fjernvarme installation	Naturgas installation	Varmepumpe installation	Varmepumpe installation
			Middel	i alt	i alt	i alt	i alt
MWh/år	h	kW	kr	kr	kr	kr	kr/kW
17	1.700	10	0	28.000	34.000	92.000	9.200
34	1.700	20	0	28.000	34.000	164.000	8.200
85	1.700	50	0	28.000	34.000	380.000	7.600
170	1.700	100	0	86.414	120.980	806.414	8.064
340	1.700	200	0	123.050	172.270	1.563.050	7.815
850	1.700	500	0	196.332	274.864	3.796.332	7.593
1.700	1.700	1000	0	279.567	391.393	7.479.567	7.480

Tabel 12-3 investeringer i kudeanlæg

I Tabel 12-4 ses de forudsatte investeringer i produktionsanlæg til fjernvarmen.

Investeringer i produktionsanlæg		Enhedspris	I alt
		1000 kr/MW	1000.kr
	Varmepumper	10.000	907.034
	Gaskedler	300	15.295
	Elkedler	1.000	20.000

Tabel 12-4 Investeringer i produktionsanlæg

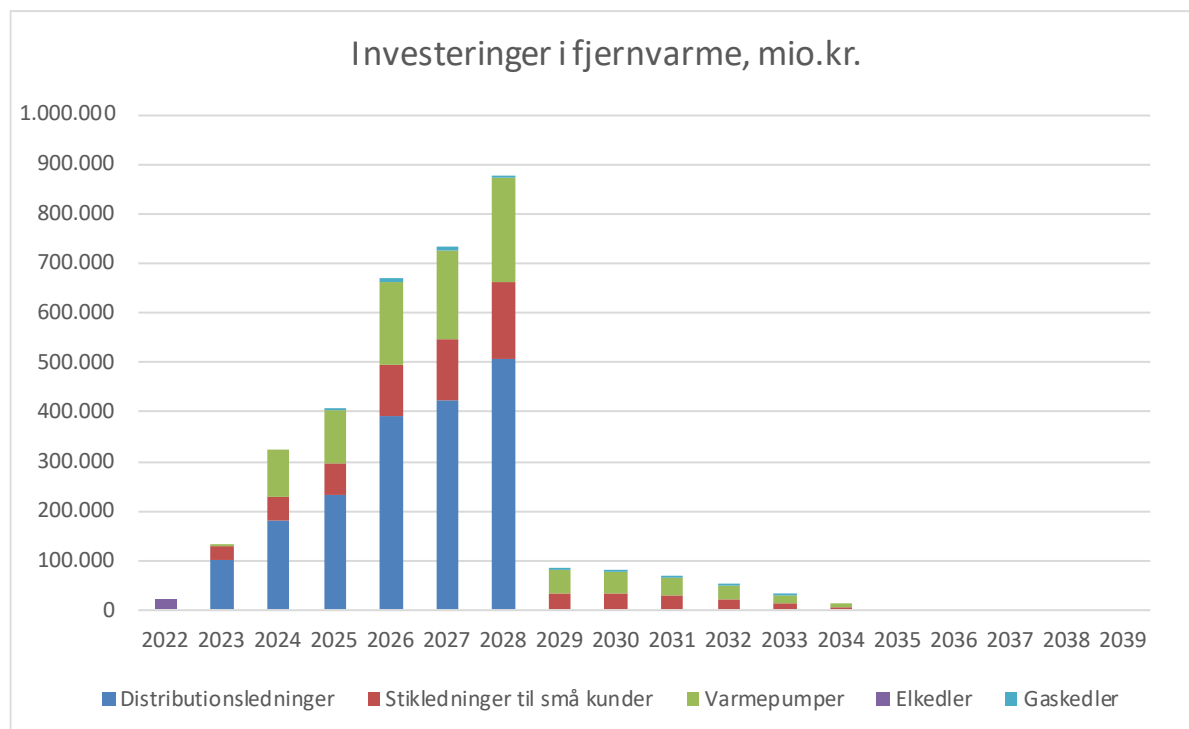
De samlede budgetterede investeringer frem til 2028 fremgår af nedenstående tabel, i det investeringerne er opgjort ved fuld tilslutning og ved forventet tilslutning til fjernvarmen i de udpegede områder:

Investeringer, resume, udbygning til og med 2028	1.000 kr.
Investering i fjernvarmestik med maksimal udbygning	855.211
Investering i gade- og hovednet	1.836.302
Produktionsanlæg i alt	992.130
Investering i fjernvarme i alt maksimal	3.683.643
Investering i fjernvarme i alt med forventet tilslutning	3.482.042
Investering i fjernvarmebrugerinstallation maksimal	825.363
Investering i fjernvarmebrugerinstallation forventet	631.437
Investering i alt maksimal	4.509.007
Investering i alt forventet tilslutning	4.113.479

Tabel 12-5 Samlede investeringer

Det bemærkes, at investeringerne for fjernvarmestik, og kundeinstallationer opgøres, dels som den maksimale investering ved 100% tilslutning, dels som investeringen ved den forventede tilslutning.

Figur 12-9 viser investeringernes fordeling over perioden fra 2022 til 2034, hvor de sidste kunder forudsættes tilsluttet.



Figur 12-9 Samlede investeringer 2021 priser

Det bliver op til politikerne at beslutte i de kommende år, om anlægsaktiviteten skal udstrækkes over en længere årrække kombineret med overgangsløsninger for der kunder, der har set frem til at få fjernvarme i 2028.

12.5 Samfundsøkonomi

Den samfundsøkonomiske analyse er baseret på Energistyrelsens beregningsforudsætninger fra februar 2022.

De tager i et vist omfang højde for de øjeblikkeligt høje priser på el og især gas, men de antager, at priserne i løbet af få år falder tilbage på det oprindelige niveau.

Resultatet er vist i beregningspriser som nutidsværdi for en periode på 20 år og med indregning af scrapværdi. Scrapværdien afspejler, at fjernvarmeledninger har en levetid på ca. 60 år, mens små varmepumper har en forventet levetid under 20 år.

Det kan ses i Tabel 12-6, at udbygningsplanen viser en samlet positiv samfundsøkonomi på ca. 0,7 mia. kr.

Samfundsøkonomiske beregningspriser		Fjernvarme	Reference
Investering	1000 kr	2.731.450	2.803.273
D&V	1000 kr	691.038	1.097.642
Brændsel og produktion, inkl. D&V til produktion i fjernvarmealternativ	1000 kr	1.354.197	1.677.027
Afgiftsforvridningstab	1000 kr	-19.507	-1.217
Beregningspris for CO ₂ emission	1000 kr	87.145	21.535
Skadesomk ved SO ₂ , Nox og PM _{2,5} og CO ₂	1000 kr	6.996	3.273
Samfundsøkonomi i alt	1000 kr	4.851.320	5.601.533
Samfundsøkonomisk gevinst ved projekt ift. Ref	1000 kr	750.213	
Intern forrenting	%	7%	
Anvendt balancepris for marginal varmeproduktion inkl. D&V produktion	kr/MWh	237	329
Andel kunder til husholdningselpris under	%		72%

Tabel 12-6 Samfundsøkonomi

Den samfundsøkonomiske nutidsværdi inkluderer iht. Energistyrelsens forudsætninger:

- miljøgevinsten ved reduktion af CO₂ indenfor og udenfor kvotemarkedet,
- den ækvivalente drivhuseffekt af de øvrige drivhusgasser CH₄ og N₂O,
- miljømæssige skadesomkostninger fra emission af SO₂, NO_x og partikler,
- afledte virkninger af afgiftsprovenuet med skatteforvridnings faktor 1,10
- og beregningspriser med en nettoafgiftsfaktor på 1,28.

12.6 Øvrige miljøforhold

De væsentligste miljømæssige forhold, herunder de samfundsøkonomiske omkostninger ved CO₂-emissionen, den ækvivalente CO₂-emission og skadesemissioner, som udledes fra fyringsanlæg, er indeholdt i de samfundsøkonomiske omkostninger. De må derfor ikke tillægges nogen særskilt vægt i kommunens vurdering af projektforslaget, jf. Varmeforsyningslovens formålsparagraf.

Dertil kommer lokale miljøkonsekvenser, som kunne tillægges en vis betydning, i form af støj, visuelle indtryk og den lokale forurening med skadesemissioner målt i forurening pr. m³ luft i gadeplan.

De samlede konsekvenser af energisektorens sundhedsskadelige virkninger er ikke opgjort i de fire kommuner, men der er brugt tal fra Københavns Kommune og Aarhus Kommune i rapporter fra Aarhus Universitet. Disse analyser viser, at kun omkring halvdelen af luftforureningen kommer fra lokale kilder i kommunen, mens resten er baggrundsforurening. Af de lokale forureningskilder bidrager de store værker til produktion af el og fjernvarme, herunder affaldsforbrænding, kun med ca. 3% af den sundhedsskadelige forurening, mens brændeovne, trafik og skibsfart mv. står for de største andele. Man kan ikke helt overføre disse data til de fire kommuner, da 99% af det opvarmede areal i København er forsynet med fjernvarme, mens der i konverteringsområderne er en væsentlig andel af gaskedler og formentlig også en større andel af brændeovne. Denne usikkerhed taler til gunst for projektforslagets positive miljøpåvirkning.

Med hensyn til støj og visuelle indtryk vil projektforslaget forbedre forholdene, da fjernvarmen kan leveres lokalt uden støj og markante synlige anlæg, mens dette ikke kan undgås for individuelle varmepumper i tæt bebyggelse.

De store varmepumper, som udnytter varme fra luften med varmeoptagere, kan placeres, hvor det er muligt at tage højde for den moderate støj der vil være.

For affaldsvarmen er i den samfundsøkonomiske analyse taget højde for, at øget udnyttelse af varmen fra Norfors forbrændingsanlæg ikke har nogen indflydelse på de mængder affald, der skal bortskaffes. Energistyrelsens nøgletal for CO₂ indhold i affaldet, som stammer fra affaldets andel af plastik, som ikke kan genanvendes, indgår derfor ikke i analysen, da affaldsbehandlingen er ens i projekt og reference. Disse nøgletal for CO₂ fra affaldsforbrænding kan benyttes, hvis affaldsforbrænding skal sammenlignes med deponering på losseplads, men det er ikke tilfældet i dette projektforslag.

12.7 Samlet selskabs- og brugerøkonomi

De grundlæggende forudsætninger for den selskabsøkonomiske beregning er, at produktionsomkostningerne afspejler de marginale omkostninger og, at Norfors tilbud til de nye kunder er konkurrencedygtig, samt at de økonomiske analyser afspejler, at fjernvarmen er en meget langsigtet investering i infrastruktur.

Der ses på den samlede økonomi i alle fire kommuner, hvor omkostningerne til udbygningen sammenholdes med kundernes alternative omkostninger.

Fjernvarmeselskabernes nuværende takster er forskellige og giver en fordeling mellem økonomien for selskabet (de nuværende kunder) og de nye kunder. Denne fordeling er imidlertid et øjebliksbillede, da tarifferne vil blive justeret over tid ud fra prisudviklingen på energi og økonomien fra udbygningen.

I et efterfølgende afsnit ses derfor på forretningsplanen for fjernvarmen som helhed med Norfors nuværende tarif som udgangspunkt.

12.7.1 Varmeproduktionspris

Norfors og Forsyning Helsingør er enige om at afregne varmeproduktionen fra den fælles infrastruktur til nye kunder som de marginale udgifter, der er forbundet med den ekstra varmeproduktion. Det giver mulighed for, at der samlet set udbygges med fjernvarme, hvor det er økonomisk fordelagtigt for alle kunder.

Det giver nedenstående marginale produktionsomkostninger i Tabel 12-7, som benyttes i lastfordelingen.

Varmeproduktionsomkostninger		kr/MWh
	Gaskedel	600
	Varmepumpe Allerød	171
	Fliskedel	440
	HØK kv	158
	Elkedel udbygningsplan	200
	Norfors KV netto	-20
	Varmepumpe Udbygningsplan	171
	Vægtet gennemsnit	216
	Elpris store varmepumper	600
	Gaspris	600

Tabel 12-7 Variable varmepriser

For affaldsvarmen, som er prisen på den ekstra varme, der leveres fra Usserødværket er vist som en negativ omkostning, der svarer til reducerede omkostninger til bortkøling af overskydende varme.

For den nye varmepumpe er vist de marginale omkostninger til el udgifter på B-højspændingsniveau og med reduktion for afkobling ved de højeste elpriser.

For gaskedler er vist en pris, der svarer til normale priser uden forsyningskrise. I dag er prisen markant højere, og Norfors vil supplere projektforslaget med elkedler til aflastning af naturgassen, hvis prisen ikke falder tilbage til normalen.

De benyttede variable varmepriser er i gennemsnit 216 kr./MWh og inkluderer energi og variable driftsomkostninger.

Drift og vedligeholdelsesomkostninger til de nye varmepumper medregnes som en fast årlig omkostning svarende til 1,5% af den akkumulerede anlægssum, og der ses bort fra et variabelt bidrag.

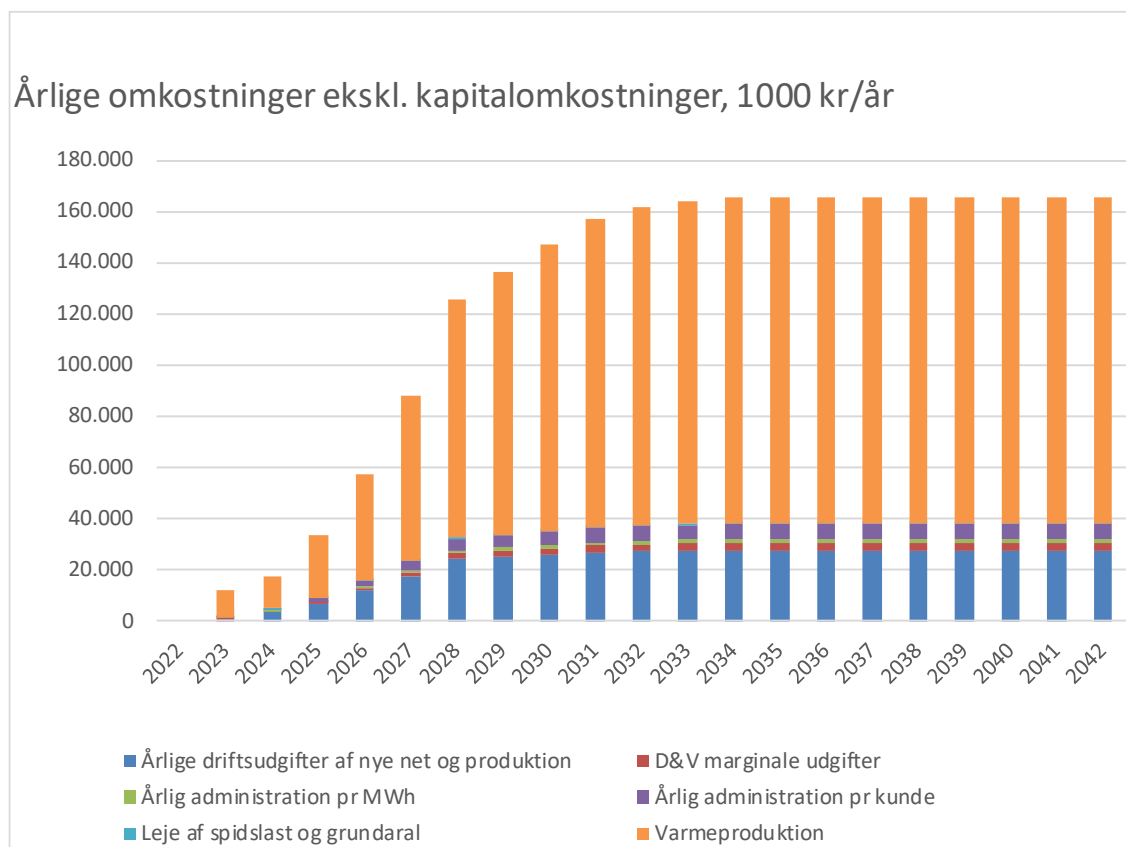
Der medregnes administration af kunder svarende til 300 kr./kunde plus 3 kr./MWh.

Administration i forbindelse med salg og projektadministration er inkluderet i anlægsudgifter fjernvarmenet og produktionsanlæg.

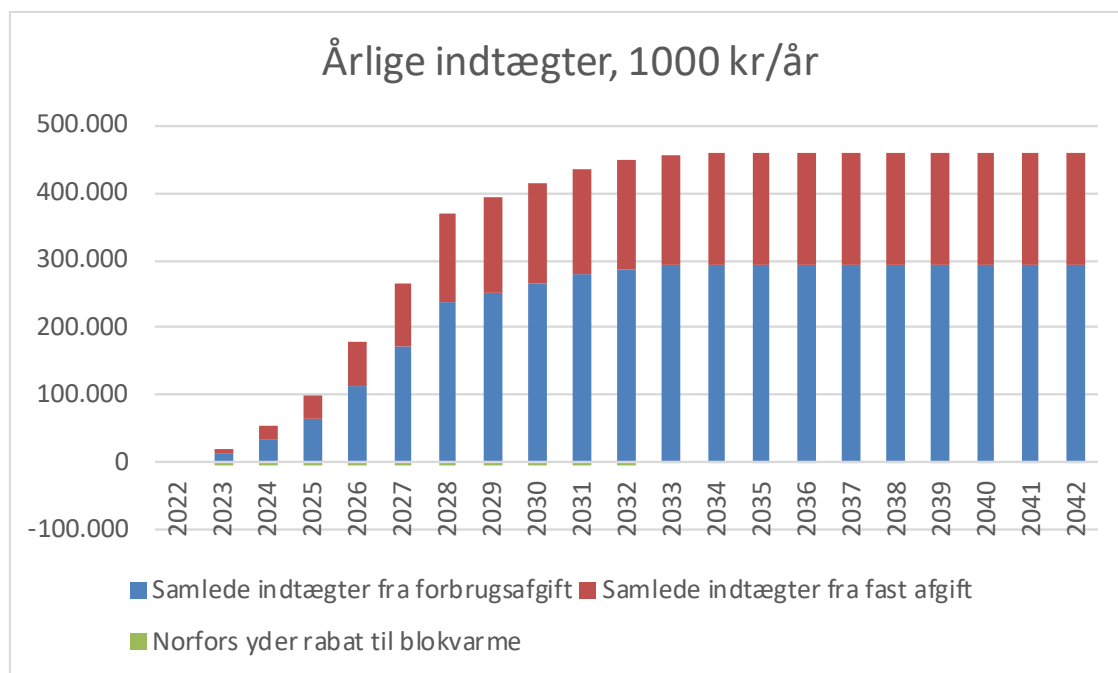
Figur 12-10 viser de årlige omkostninger ud over kapitalomkostninger.

Tilsvarende viser Figur 12-11 de årlige nettoindtægter.

Norfors udgift til at overtage blokvarmecentraler i form af en rabat er vist som en negativ indtægt, som dog er relativ lille i forhold til de samlede indtægter.



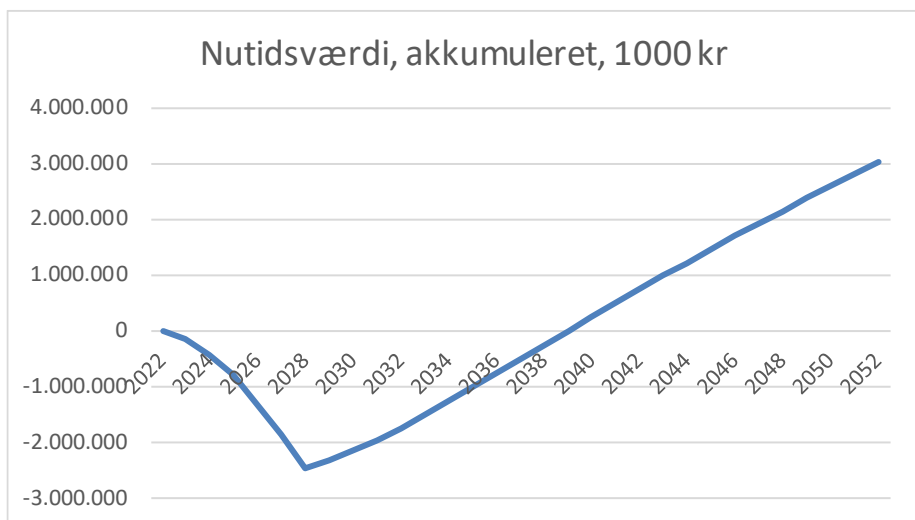
Figur 12-10 Årlige omkostninger til energi og D&V, 2021 priser



Figur 12-11 Årlige indtægter, 2021 priser

De ovennævnte årlige positive og negative betalingsstrømme fra investeringer, udgifter og indtægter i faste 2021 priser diskonteres med diskonteringsrenten 1% til 2022 og akkumuleres.

Derved fremkommer kurven i Figur 12-12.



Figur 12-12 Nutidsværdi for Norfors

Det ses, at de samlede investeringer med denne forudsætning er tilbagebetalt efter ca. 17 år og, at gevinsten i 2022 nutidskroner efter 30 år udgør ca. 3 mia.kr.

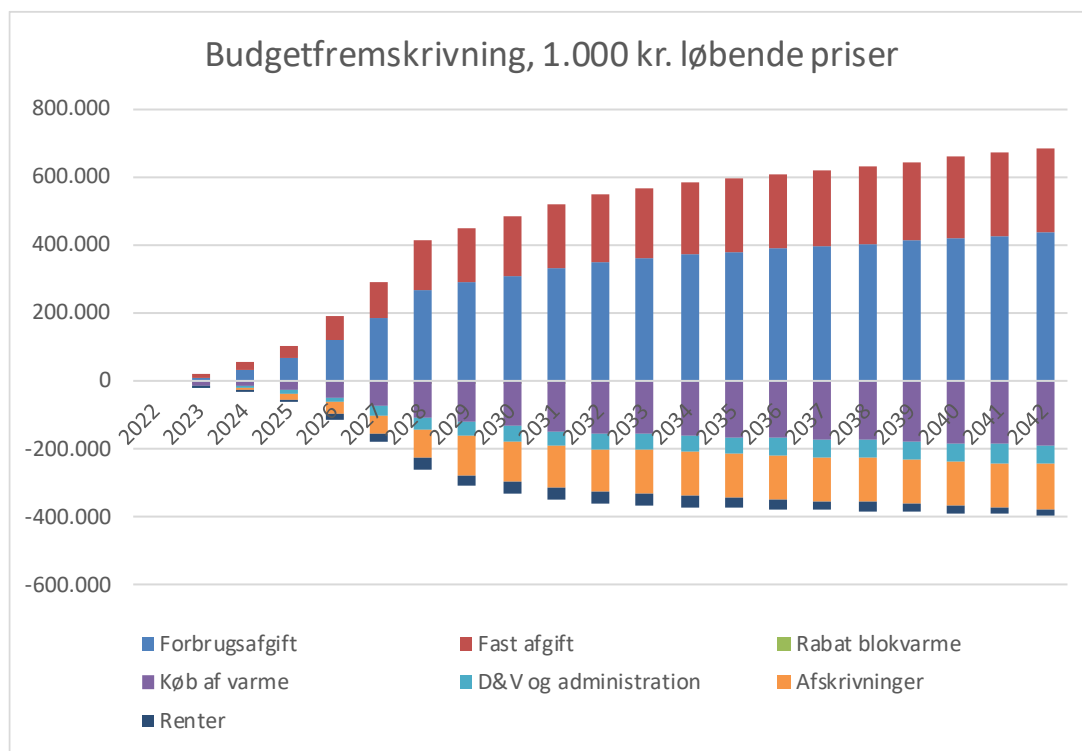
Hvis man kun ser på perioden frem til 2042, som i samfundsøkonomien og til gengæld regner med scrapværdi, fås en nutidsværdigevinst på 2,8 mia.kr., som også er et godt udtryk for gevinsten.

Samlet set fås nutidsværdigevinsten for lokalsamfundet, dvs. Norfors, (som repræsenterer alle eksisterende kunder), og de nye kunder på $2,8 - 1,6 = 1,2$ mia.kr.

Selskabsøkonomien for Norfors kan også fremstilles som budgetfremskrivningen i løbende priser, som svarer til bidraget til årsregnskabet.

Der regnes med i gennemsnit 2% inflation og en fast lånerente på 1%.

I Figur 12-13 er de årlige udgifter og indtægter i budgetfremskrivningen visualiseret.



Figur 12-13 Budgetfremskrivning

Investeringerne er forudsat afskrevet med 30 års afskrivningsperiode.

For at forenkle beregningerne er det antaget, at investeringerne finansieres med 30-årige serielån med den nominelle lånerente 1%.

Det betyder, at den langsigtede restgæld er lig med restafskrivningen.

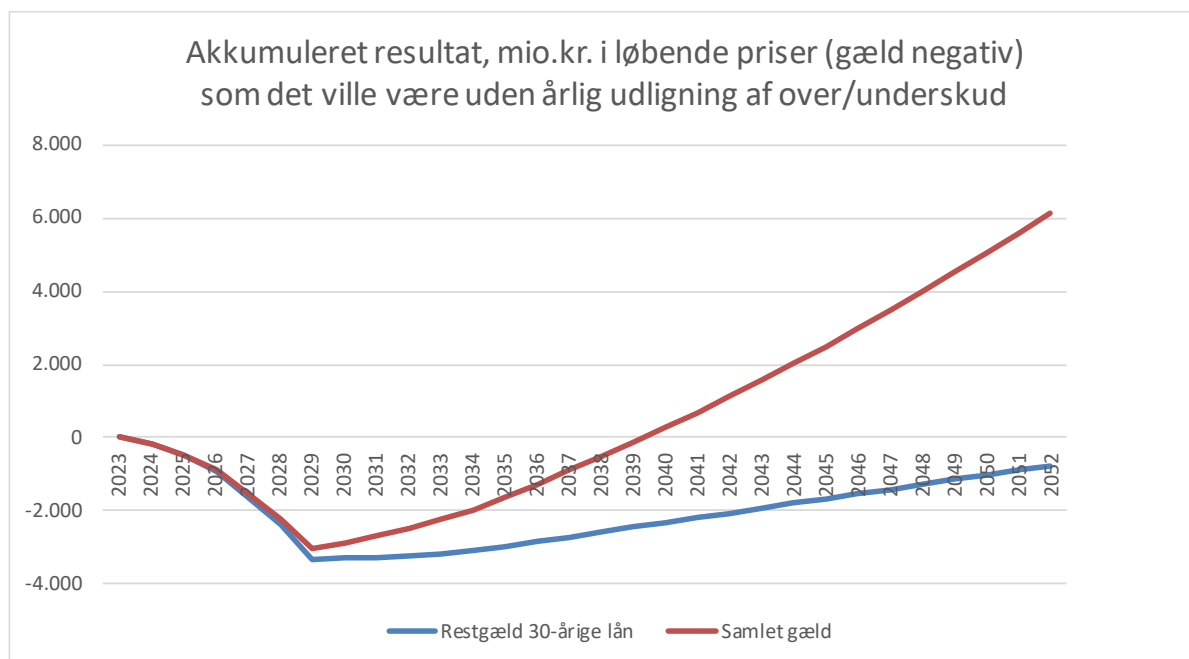
Figur 12-14 viser restafskrivningen/restgælden med den blå kurve.

Det årlige resultat i regnskabet, som inkluderer afskrivning, renter, indtægter og udgifter skal jf. Varmeforsyningsloven balancere, så overskud/underskud tilbageføres til kunderne.

I beregningsmodellen er den samlede konsekvens af disse tilbageføringer vist som den akkumulerede værdi svarende til, at de årlige overskud/underskud indsættes på en konto med 1% i rente og akkumuleres for at give et mere retvisende billede af økonomien for hele perioden.

Forskellen mellem den røde og den blå kurve viser kassebeholdningen på denne fiktive konto.

Den røde kurve viser således, hvordan den samlede gæld udvikler sig, og det ses, at gælden er afviklet i 2040.



Figur 12-14 Restafskrivning og likviditet

12.8 Brugerøkonomi

I Tabel 12-8 er vist prisen på fjernvarme inkl. kundens egne omkostninger til kapitaludgifter og D&V., ekskl. moms.

NORFORS	Priser ekskl. moms		Enhed	Fjernvarme, normaltarif og rabatter			
	Prisniv.	2022		Standard bolig	Typisk nyere bolig	Større kunde	Blokvarme
Opvarmet areal			m ²	130	130	1.000	9.565
Enhedsbehov			kWh/m ²	139	55	55	77
Varmebehov			MWh	18,1	7	55	737
Returtemperatur			oC	45	45	45	45
Benyttelsestid			h	1.700	1.700	1.700	1.700
Kapacitet an bruger			kW	11	10	32	433
Målerdimension fastsat efter kapacitet			Dim.	DN20	DN20	DN25	DN65
Udgifter ved fjernvarmetilslutning							
Stikledningslængde inkl. i byggemodning			m	12	12	12	25
Investering i stikledning			kr.	40.548	40.548	40.548	107.050
Arealafgift			kr.	4.355	4.355	32.160	110.374
Grundafgift			kr.	800	800	800	800
Stikledningsbidrag			kr.	40.548	40.548	40.548	107.050
Afpropning			kr.	0	0	0	0
Tilslutningsafgift ved tilslutning			kr.	45.703	45.703	73.508	218.224
Kapagnetilbud, fradrag ved tilslutning		100%	kr.	-45.703	-45.703	-73.508	-218.224
Netto tilslutningsafgift			kr.	0	0	0	0
Kundeinstallation i alt			kr.	28.000	28.000	28.000	182.496
Kampagnetilbud, kundeinstallation er inkluderet			kr.	0	0	-28.000	-182.496
Netto kundeinstallation			kr.	28.000	28.000	0	0
Omkostninger til at installere fjernvarme			kr.	28.000	28.000	0	0
Årlig kapitaludgift til opvarmning, 1. år							
Amortisering 2% 30 år	4,5%		kr	1.260	1.260	0	0
Abonnement	800,00	kr/stk/år	kr.	800	800	800	800
Fast op til 800 m ²	33,50	kr/m ²	kr.	4.355	4.355	26.800	26.800
Fast 800 til 1.600 m ²	26,80	kr/m ²	kr.	0	0	5.360	21.440
Fast 1.600 til 2.400 m ²	20,10	kr/m ²	kr.	0	0	0	16.080
Fast 2.400 til 3.600 m ²	13,40	kr/m ²	kr.	0	0	0	16.080
Over 3.600 m ²	5,03	kr/m ²	kr.	0	0	0	29.974
Faktor på den faste afgift indregnet	100%						
Årlig fast afgift i alt			kr.	5.155	5.155	32.960	111.174
Faktor på forbrugsafgift indregnet	100%						
Forbrugsafgift	595,00	kr./MWh	kr.	10.767	4.254	32.725	438.220
Rabat som følge af Prisgaranti i de første år		blokvarme	kr.	0	0	0	-143.893
Rabat som følge af Prisgaranti i de første år		små kunder	kr.	0	0	0	0
Årlig fjernvarmeudgift til NORFORS i alt			kr.	15.922	9.409	65.685	405.502
Årlig fjernvarmepris i gennemsnit			kr./MWh	880	1.316	1.194	551
Årlig fjernvarmeudgift i alt, betaling til NORFORS			kr	15.922	9.409	65.685	405.502
Årlig fjernvarmeudgift i gennemsnit			kr/MWh	880	1.316	1.194	551
Drift af brugerinstallation							
Fast udgift	400,00	kr./inst.	kr.	400	400	400	400
Variabel udgift	10,00	kr./MWh	kr.	181	72	550	7.365
Drift af brugerinstallation i alt			kr.	581	472	950	7.765
Årlig kapitaludgift til opvarmning, 1. år			kr.	1.260	1.260	0	0
Årlig fjernvarmeudgift i alt, betaling til NORFORS			kr.	15.922	9.409	65.685	405.502
Drift af brugerinstallation i alt			kr.	581	472	950	7.765
Årlig varmeudgift i alt inkl. kapitalomkostning			kr.	17.763	11.141	66.635	413.267
Gennemsnitsomkostning			kr/MWh	982	1.558	1.212	561

Tabel 12-8 Brugerøkonomi ved Norfors tarif 2021 priser

Der er ikke regnet med rabat, men for blokvarmecentraler er det forudsat, at Norfors godtgør blokvarmecentralens omkostninger ved at stille kedelcentral til rådighed, hvorved besparelsen i forhold til at etablere en ny varmepumpe bliver 10%.

I Tabel 12-9 og Tabel 12-10 er tilsvarende vist omkostningerne for de udvalgte kundetyper ved hhv. gaskedel og varmepumper med 2021 priser. Desuden vises besparelsen ved at vælge fjernvarme.

Individuel forsyning	Priser ekskl. moms		Enhed	Gaskedel			
	Prisniv.	2022		Standard bolig	Typisk nyere bolig	Større kunde	Blokvarme
Årlig varmeproduktion i alt			MWh	18	7	55	737
Kapacitet an bruger			kW	11	10	32	433
Investering i kondenserende kedel			kr.	34.000	34.000	34.000	255.494
Samlede investering			kr.	34.029	34.000	34.000	255.494
Virkningsgrad for naturgasfyr			%	96%	96%	96%	96%
Årligt naturgasforbrug			m3	1.714	677	5.208	69.745
Årlig udgift til opvarmning 1. år							
Amortisering 2% 15 år	7,80%		kr.	2.654	2.652	2.652	19.929
Gaspriser ekskl. Moms							
Abonnement	300,00	kr/stk.	kr.	300	300	300	300
pris 0-20.000 m3	6,40	kr/m3	kr.	10.971	4.335	33.344	128.040
pris 20.000-75.000 m3	6,40	kr/m3	kr.	0	0	0	318.466
pris 75.000-150.000 m3	6,16	kr/m3	kr.	0	0	0	0
Naturgas i alt			kr.	11.271	4.635	33.644	446.806
Middel naturgaspris			kr./m3	6,58	6,85	6,46	6,41
Drift af brugerinstallation							
Fast udgift			kr.	800	800	800	800
Variabel udgift, gas inkl. prod.	12	kr/MWh	kr.	217	86	660	8.838
Drift af brugerinstallation i alt			kr.	1.017	886	1.460	9.638
Årlig varmeudgift i alt			kr.	14.942	8.172	37.756	476.373
Gennemsnitsomkostning			kr./MWh	826	1.143	686	647
Årlig besparelse ved fjernvarme i forhold til nye gaskedler			kr.	-1.660	-2.968	-28.879	63.106
Årlig besparelse ved fjernvarme i procent			%	-11%	-36%	-76%	13%
Årlig besparelse ved fjernvarme ift. eksisterende gaskedel			kr.	-5.475	-5.620	-31.531	43.178
Årlig besparelse ved fjernvarme i procent			%	-45%	-102%	-90%	9%

Tabel 12-9 Brugerøkonomi ved naturgaskedel og besparelse ved fjernvarme, 2021 priser

Individuel forsyning	Priser ekskl. moms		Enhed	Varmepumpe			
	Prisniv.	2022		Standard bolig	Typisk nyere bolig	Større kunde	Blokvarme
Årlig varmeproduktion i alt			MWh	18,1	7	55	737
Kapacitet an bruger			kW	11	10	32	433
Investering i Varmepumpe			kr.	96.642	92.000	252.941	3.301.811
Afkobling fra gas	0		kr.	0	0	0	0
Investering ved varmepumpe			kr.	96.642	92.000	252.941	3.301.811
COP				2,85	2,85	2,85	2,85
Årlige elforbrug til varmepumpe			MWh	6	3	19	258
Årlig udgift til opvarmning 1. år							
Amortisering 2% 15 år	7,80%		kr.	7.538	7.176	19.729	257.541
Eludgifter for forbrug C-tarif	800	kr/MWh	kr.	5.080	2.007	15.439	0
Eludgifter for forbrug B-tarif	600	kr/MWh	kr.	0	0	0	155.054
Eludgifter, grænse for C-tarif anslået til	100	MWh	kr.	5.080	2.007	15.439	155.054
Drift af brugerinstallation							
Fast udgift			kr.	2.400	2.400	2.400	2.400
Variabel udgift, VP	60	kr/MWh	kr.	1.086	429	3.300	44.190
Drift af brugerinstallation i alt			kr.	3.486	2.829	5.700	46.590
Årlig varmeudgift i alt			kr.	16.103	12.012	40.868	459.185
Gennemsnitsomkostning			kr./MWh	890	1.680	743	623
Årlig besparelse ved fjernvarme i forhold til ny varmepumpe			kr.	-1.660	871	-25.767	45.919
Årlig besparelse ved fjernvarme i procent			%	-10%	7%	-63%	10%

Tabel 12-10 Brugerøkonomi ved varmepumper og besparelse ved fjernvarme, 2021 priser

I Tabel 12-11 er samlet resultatet af ovenstående beregninger.

Beregning af kundens samlede omkostninger ved fjernvarme med og uden rabatter for typiske kunder, 2021 priser.			Standard bolig	Typisk nyere bolig	Større kunde	Blokvarme
Opvarmet areal		m ²	130	130	1.000	9.565
Varmebehov		MWh	18	7	55	737
Kapacitet		kW	11	10	32	433
Normal tarif						
Tilslutningsafgift		kr	45.703	45.703	73.508	218.224
Kundeinstallation		kr	28.000	28.000	28.000	182.496
Kundens omkostninger ved tilslutning		kr	73.703	73.703	101.508	400.720
Kundens egne kapitalomkostninger			3.317	3.317	4.568	18.032
Fast afgift	Faktor	100%	5.155	5.155	32.960	111.174
Forbrugsafgift	Faktor	100%	10.767	4.254	32.725	438.220
Fjernvarme (betaling til NORFORS)			15.922	9.409	65.685	549.395
Kundens egne D&V omkostninger			581	472	950	7.765
Kundens samlede omkostninger i alt ved normal tarif			19.820	13.197	71.203	575.192
Fjernvarme normaltarif			19.820	13.197	71.203	575.192
Minus rabat på tilslutningsbidrag	100%	kr	-45.703	-45.703	-101.508	-400.720
Rabat kundeinstallation og tilslutningsbidrag	100%	kr/år	-2.057	-2.057	-4.568	-18.032
Rabat så blokvarme i x år sparer mindst	10%	kr/år	0	0	0	-143.893
Rabatter i alt		kr/år	-2.057	-2.057	-4.568	-161.925
Kundens samlede omkostninger i alt			17.763	11.141	66.635	413.267
Alternativ eksisterende gaskedel			12.288	5.520	35.104	456.444
Besparelse 1. år i forhold til at beholde gaskedel		kr./år	-5.475	-5.620	-31.531	43.178
Besparelse 1. år i forhold til at beholde gaskedel		%	-45%	-102%	-90%	9%
Alternativ ny varmepumpe			16.103	12.012	40.868	459.185
Besparelse 1. år i forhold til ny varmepumpe		kr	-1.660	871	-25.767	45.919
Besparelse 1. år i forhold til ny varmepumpe		%	-10%	7%	-63%	10%

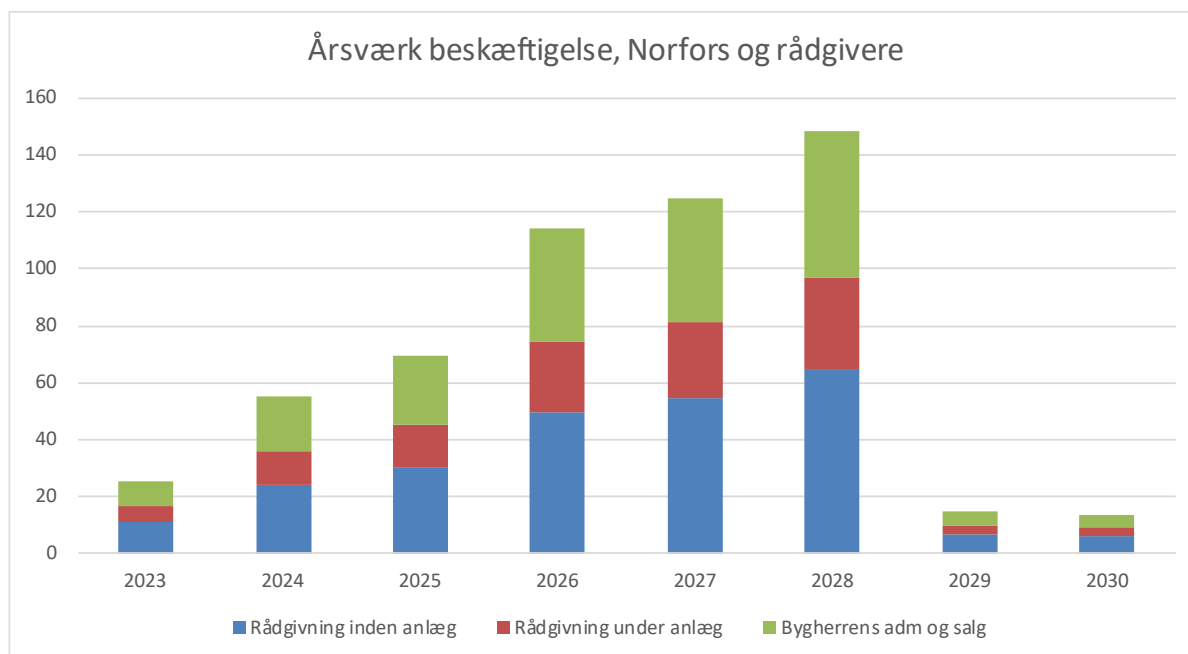
Tabel 12-11 Sammenligning af opvarmningsudgifter

13. RESSOURCER HOS NORFORS

Udbygningsplanen kan gennemføres med forskellige grader af udlicitering og med forskellige udbudsformer. Derfor kan der opstilles ressourceopgørelser med forskellige fordelinger mellem entreprenører, rådgivere og Norfors egne medarbejdere.

Der kan ydermere arbejdes med forskellige udbudsmodeller for de forskellige anlægsdele. Eksempelvis vil husinstallationer udføres af lokale VVS-firmaer.

I Figur 13-1 er vist et overslag over den nødvendige arbejdskraft, der bliver behov for hos Norfors og rådgivere til projektering, tilsyn, projektadministration og salg.



Figur 13-1 Årsværk, intern og ekstern

Beregningen, der ligger til grund er vist i Figur 13-1, hvor der er taget udgangspunkt i den traditionelle udbudsform med generaliserede faktorer, der kan fintrimmes, når projektet går i gang.

Der regnes med følgende.

- Anlægsoverslaget inkluderer 15% tillæg til entrepriseomkostningen til projektering, tilsyn og administration samt 10% til uforudsete omkostninger, men ikke Norfors egen administration.
- Andelen til rådgiver til projektering inden anlægsarbejdet er anslået til 10% af entreprisen
- Andelen til rådgiver til byggeledelse og tilsyn under anlægsarbejdet er anslået til 5% af entreprisen
- Tillægget til Norfors' administration og salg er anslået til 5% af entreprisen

Det giver en beskæftigelse på ca. 200 årsværk hos Norfors til egne aktiviteter og ca. 360 årsværk hos rådgivere fordelt på en periode mellem 2023 og 2030.

Da der for Norfors er tale om aktiviteter, som ikke er vedvarende, men optræder i en periode på ca. 7 år, vil det formentlig være fordelagtigt at udlicitere nogle af disse opgaver.

Udfordringen er, at det er svært at skaffe de nødvendige ressourcer i konkurrence med andre lignende projekter.

Opgørelsen er opgjort nedenfor i Tabel 13-1

		Enhed	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Distributionsledninger		1.836.302 1.000 kr	102.609	179.566	230.870	391.353	423.966	507.937	0	0
Stikledninger til små kunder		585.185 1.000 kr	25.819	47.335	64.010	105.777	121.613	154.552	34.336	31.743
Varmepumper		857.631 1.000 kr	1.268	97.978	110.356	166.834	179.900	209.341	47.649	44.305
Elkedler		20.000 1.000 kr	20.000	0	0	0	0	0	0	0
Gaskedler		21.836 1.000 kr	0	0	3.624	6.297	7.327	1.668	1.551	1.370
Brugeranlæg Norfors i alt		71.585 1.000 kr	3.374	6.186	8.365	14.054	16.162	15.641	4.076	3.728
Brugeranlæg kunder		494.762 1.000 kr	21.698	39.779	53.792	89.241	102.608	131.833	29.000	26.812
Investeringer i alt		3.887.301 1.000 kr	174.768	370.843	471.017	773.556	851.576	1.020.971	116.611	107.957
Rådgiver, projektering	10%	800 kr/time								
Distributionsledninger	1.500	133 Årsværk	7	13	17	28	31	37	0	0
Stikledninger til små kunder	1.500	42 Årsværk	2	3	5	8	9	11	2	2
Varmepumper	1.500	62 Årsværk	0	7	8	12	13	15	3	3
Elkedler	1.500	1 Årsværk	1	0	0	0	0	0	0	0
Gaskedler	1.500	2 Årsværk	0	0	0	0	1	0	0	0
Brugeranlæg Norfors i alt	1.500	5 Årsværk	0	0	1	1	1	1	0	0
Brugeranlæg kunder	1.500	0 Årsværk								
Rådgivning inden anlæg		246 Årsværk	11	24	30	50	54	64	6	6
Rådgiver byggeledelse tilsyn	5%	800 kr/time								
Distributionsledninger	1.500	67 Årsværk	4	7	8	14	15	18	0	0
Stikledninger til små kunder	1.500	21 Årsværk	1	2	2	4	4	6	1	1
Varmepumper	1.500	31 Årsværk	0	4	4	6	7	8	2	2
Elkedler	1.500	1 Årsværk	1	0	0	0	0	0	0	0
Gaskedler	1.500	1 Årsværk	0	0	0	0	0	0	0	0
Brugeranlæg Norfors i alt	1.500	3 Årsværk	0	0	0	1	1	1	0	0
Brugeranlæg kunder	1.500	0 Årsværk								
Rådgivning under anlæg		123 Årsværk	6	12	15	25	27	32	3	3
Bygherrens adm salg	5%	500 kr/time								
Distributionsledninger	1.500	106 Årsværk	6	10	13	23	25	29	0	0
Stikledninger til små kunder	1.500	34 Årsværk	1	3	4	6	7	9	2	2
Varmepumper	1.500	50 Årsværk	0	6	6	10	10	12	3	3
Elkedler	1.500	1 Årsværk	1	0	0	0	0	0	0	0
Gaskedler	1.500	1 Årsværk	0	0	0	0	0	0	0	0
Brugeranlæg Norfors i alt	1.500	4 Årsværk	0	0	0	1	1	1	0	0
Brugeranlæg kunder	1.500	0 Årsværk								
Bygherrens adm og salg		197 Årsværk	9	19	24	40	43	52	5	5

Tabel 13-1 Årsværk opdelt, intern og eksternt

14. ENERGIKILDER TIL VARMEPUMPERNE

Både de individuelle varmepumper i referencen og de større varmepumper i fjernvarmen har samme udfordringer med at finde egnede varmekilder, der kan accepteres ud fra de gældende miljøkrav.

Varmepumpernes kolde side køler varmekilden og optager dermed varmeenergi, som varmepumpen opgraderer til den nødvendige fremløbstemperatur til varmeanlægget eller fjernvarmen ved at tilføre el-energi.

Typisk kan varmepumpen producere 3 energienheder varme ved 70° grader ved at tilføre 1 energienhed el og optage 2 energienheder varme ved lav temperatur fra varmekilden.

For de lidt større ejendomme med kølebehov er grundvandskøling, såkaldt ATES, hvor en varmepumpe leverer varme om vinteren og køling om sommeren, en oplagt løsning. Den løsning

ses mange steder, hvor der ikke er fjernkøling. Det er en løsning, der er i rivende udvikling både i til større erhvervsvirksomheder og hospitaler med kølebehov og i fjernvarmen med eller uden fjernkøling.

Fordelen ved fjernvarmen er, at man i kraft af nettets udstrækning har mulighed for at vælge mellem flere varmekilder, eksempelvis:

- Renset spildevand, der nedkøles inden det udledes til recipienten
- Drænvand fra grundvandssænkning
- Drænvand fra afværgeboringer, evt. forceret
- Drikkevand, der nedkøles for at få bedre drikkevandskvalitet
- Lodret jordvarme, ved at etablere mange boringer på samme sted
- Grundvandsanlæg med kold og varm boring, (ATES), idet varmepumpen nedkøler grundvandet om vinteren, mens grundvandet opvarmes om sommeren med varme fra varmeoptagere eller overskudsvarme fra fjernvarmeanlæg eller lokale køleprocesser
- Varmeoptagere, der optager varme fra luften lige som til de individuelle varmepumper, blot i større målestok
- Hav- og søvand, der nedkøler vandet og skaber samtidig cirkulation i vandet

ATES anlæg, som er meget udbredt i Holland, hvor der er over 1.500 anlæg, er som nævnt i hastig fremmarch i Danmark. De er ærlig interessante i områder, hvor der er knaphed på varmekilder og, hvor det er sært at finde plads til varmeoptagere i passende afstand fra boliger.

Der er mange eksempler på ATES anlæg med varmeudnyttelse i nærområdet:

- Widex på Nymøllevej i Lyngby (kombineret varme og køling til stor bygning)
- Novo i Hillerød (proceskøling med lokal begrænset varmeudnyttelse)
- Det nye sygehus i Hillerød (kombineret fjernvarme og fjernkøling, under anlæg)
- Bispebjerg Hospital (kombineret fjernkøling og varmeforsyning på hospitalet)

I et ATES anlæg etableres et eller flere borepar (dipoler), hvor den ene vandboring reserveres til den varme del og den anden til den kolde del. Der er tale om boringer helt magen til de boringer, der etableres til indvinding af drikkevand.

Da grundvandet pumpes op til varmepumpens veksler og ledes ned igen, er der miljøkrav.

- Pumpningen må ikke ske inden for boringsnære beskyttelsesområder eller i områder med våde beskyttede naturtyper
- Der skal være særlig fokus på jordforurening i området
- Der skal i veksleren være højere tryk i grundvandskredsen end i varmepumpens kreds for at undgå, at grundvandet forurenes ved en eventuel lækage i veksleren

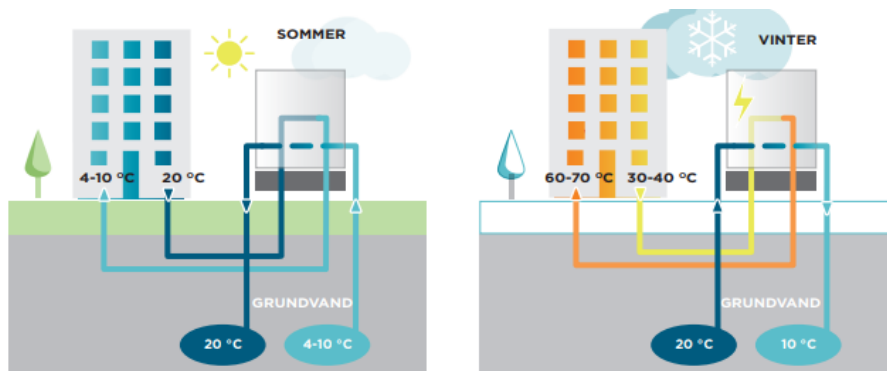
Drikkevandet forhindres i at blive forurenede fra pumpningen, opvarmning eller nedkøling, da det vil foregå i sit eget cirkulære system. Derfor vil det umiddelbart ikke have betydning, om området er udlagt til at have drikkevandsinteresse eller særlig drikkevandsinteresse. F.eks. er de første tre ud af fire overnævnte eksempler beliggende i områder med særlig drikkevandsinteresse.

I Figur 14-1 er der vist en principtegning af et ATES anlæg med to grundvandsboringer og en varmepumpe, der forsyner en bygning med køling om sommeren og varme om vinteren.

I stedet for at opvarme grundvandet ved at nedkøle en bygning, som vist på figuren, kan grundvandet opvarmes med andre varmekilder, der er i overskud om sommeren, eksempelvis:

- Renset spildevand
- Overskydende affaldsvarme fra fjernvarmen
- Varme fra varmeoptagere
- Varme fra solfangerpaneler

Det er muligheder som disse, der skal arbejdes videre med i de efterfølgende projektforslag.



Figur 14-1 Sådan virker Ates (DI Fjernkølingens potentiale)

15. OVERSIGHTSTAL FOR UDRULNINGSPLAN

Tabel 15-1 Tabeller for grundlastbehov, varmebehov i udrulningsplan og den samlede fjernvarme udvikling i kommunerne 2022-2032

Samlet udrulningsplan		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Allerød	MWh	0	23.488	41.840	53.735	62.157	65.219	107.587	112.435	117.220	121.894	126.424
Fredensborg	MWh	1.700	6.979	14.384	23.239	47.762	75.554	98.249	105.986	113.539	120.766	126.047
Hørsholm	MWh	0	8.036	22.685	42.379	61.049	82.167	105.850	112.468	118.499	123.490	127.147
Rudersdal	MWh	0	12.772	36.051	67.338	124.165	189.129	236.455	248.223	258.653	267.201	272.233
Udbygningsplan an net	MWh	1.700	51.274	114.960	186.691	295.134	412.069	548.140	579.112	607.910	633.351	651.852

I alt fjernvarme pr kommune		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Allerød	MWh	4.407	27.895	46.247	58.142	66.565	69.626	111.994	116.842	121.627	126.301	130.832
Fredensborg	MWh	129.515	134.793	142.199	151.054	175.577	203.368	226.063	233.801	241.353	248.581	253.861
Hørsholm	MWh	123.407	131.443	146.092	165.786	184.456	205.575	229.257	235.875	241.906	246.897	250.555
Rudersdal	MWh	185.111	197.883	221.161	252.449	309.276	374.240	421.566	433.334	443.764	452.312	457.344
Fjernvarme i alt pr kommune	MWh	442.440	492.015	555.700	627.432	735.874	852.809	988.880	1.019.852	1.048.651	1.074.091	1.092.592

Behov for grundlast		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Allerød	MW	0	5	8	8	8	9	20	20	20	20	20
Fredensborg	MW	5	5	6	8	12	16	19	20	21	22	22
Hørsholm	MW	0	1	4	11	15	20	25	25	25	25	25
Rudersdal	MW	1	1	6	12	21	31	39	41	43	43	43
Behov for grundlast	MW	6	12	24	39	56	76	103	106	109	110	110

16. OVERSIGTSKORT

Allerød Kommune

Fredensborg Kommune, samlet

Fredensborg Kommune, Fredensborg By

Fredensborg Kommune, Humlebæk og Nivå

Fredensborg Kommune, Kokkedal

Hørsholm kommune

Rudersdal Kommune

