

Kost- nytteanalyse overskuddsvarme datasenter

WS Computing AS Skien Gromstul



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Godkjent av
00	06.08.2025	Utkast til gjennomsyn av kommune med flere	Øystein Lindberg	Hilde Hvidevold
01	18.08.2025	Endelig rapport levert til NVE	Øystein Lindberg	Hilde Hvidevold

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	Kost-nytteanalyse overskuddsvarme Google
Prosjektnummer	10248342
Kunde	WS Computing AS
Opprettet av	Øystein Lindberg / Jørgen Kvernes Gården
Kontrollert av	Elin Skjerven Talhaug
Godkjent av	Hilde Christine Hvidevold
Dato	18.08.2025
Dokumentreferanse	Kost nytteanalyse overskuddsvarme WS Computing AS

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	5
1.1	Initiativet til utredning	5
1.2	Kost-nytteanalysens hensikt og innhold.....	6
1.3	WS Computing AS - Datasenter Skien	7
1.4	Nåværende og framtidig virksomhet i nærområdet	10
1.5	Skagerak Varme	11
1.6	Etablering av ny virksomhet.....	12
1.6.1	Tørking.....	12
1.6.2	Veksthus	13
1.6.3	Landbasert oppdrett.....	13
1.6.4	Velferdstjenester	14
1.6.5	Biogass	14
1.6.6	Produksjon av alkohol / bioetanol.....	14
1.6.7	Utvinning av mineraler	14
2	Alternativer	15
3	Tekniske forutsetninger	16
3.1	WS Computing AS tekniske forutsetninger	16
3.2	Nullalternativet	16
3.3	Alternativ 1 – Lokal fjernvarme på Gromstul.....	17
4	Økonomiske forutsetninger	18
4.1	Analysemetode	18
4.2	Investeringskostnader.....	18
4.3	Kalkylerente	19
4.4	Anleggets levetid	19
4.5	Inntekter ved salg av fjernvarme basert på overskuddsvarme	20
4.6	Driftskostnader	21
4.7	Prisutvikling energi	21
4.8	Andre effekter.....	21
5	Resultat og analyse av kost- nytteberegning for alternativene	22
5.1	Nullalternativet	22
5.2	Alternativ 1 – Lokal fjernvarme på Gromstul.....	22
5.3	Følsomhetsanalyse	23
6	Konklusjon	24

Sammendrag

WS Computing AS etablerer et datasenter nord for Skien. Den første fasen av byggingen er for øyeblikket i gang. En kost-nytte-analyse gjennomføres for datasenteret som forberedelse til et eventuelt andre byggetrinn, grunnet nye reguleringer i Norge.

Datasenteret vil generere en betydelig mengde overskuddsvarme, som potensielt kan utnyttes av eksterne brukere. Selv om varmen har lav temperatur, kan den likevel benyttes til forskjellige formål, hvorav noen er beskrevet i denne rapporten. Lavtemperatur varme kan også tjene som energikilde for varmepumper, og dermed muliggjøre etablering av tradisjonell fjernvarme. For å maksimere utnyttingen av denne overskuddsvarmen, vil det imidlertid være nødvendig å utvikle nye industrier i nærheten av datasenteret som kan utnytte store mengder lavtemperatur varme.

For øyeblikket finnes det ingen aktuelle eksisterende brukere innenfor akseptabel avstand fra datasenteret.

1 Introduksjon

Datasenterindustrien har vokst betydelig de siste årene, drevet av den digitale tidsalderens stadig økende behov for datakapasitet, lagring og kunstig intelligens. Drift av datasentre krever betydelige mengder elektrisk energi. I store deler av verden fører dette til store utslipp av klimagasser, både direkte og indirekte. Ved etablering i de nordiske landene oppnår man både bruk av elektrisitet som hovedsakelig er fornybar, men det er også viktig at klimaet er kaldt slik at man oppnår mye naturlig kjøling i store deler av året. Selv om energibehovet for datasentrene er relativt konstant gjennom årstidene, varierer energibehovet for driften av kjølesystemene. Overskuddsvarmen som leveres til kjølemaskinene er en ressurs som kan utnyttes når et datasenter etableres i et klimamessig kaldt land. Ideelt sett bør datasenterindustrien etableres nær andre aktiviteter som kan dra nytte av overskuddsvarmen, slik at eksisterende energiforbruk kan reduseres. Et eksempel på dette kan være å plassere nær fjernvarmeanlegg som har et gunstig temperaturnivå, eller nær industri som kan erstatte egen varmeproduksjon og bruke overskuddsvarmen direkte eller gjennom en varmepumpe. Alternativt kan ny varmekrevende industri etableres nær datasentrene for å utnytte overskuddsvarmen.

Utnyttelse av overskuddsvarme representerer en betydelig mulighet for energieffektivitet og miljøfordeler.

En kost-nytte-analyse vil bli gjennomført av mulighetene for å utnytte overskuddsvarmen. Dette er gitt av egne forskrifter, FOR-2024-09-25-2263, med ikrafttredelse fra 01.04.2025. Kravet oppstår ved planlegging av datasentre når den totale elektriske effekten levert er mer enn 2 MW. WS Computings datasenter i Skien ligger godt innenfor kravet for å gjennomføre en kost-nytte-analyse.

1.1 Initiativet til utredning

WS Computing AS tok initiativet våren 2024 til å samle sentrale interessenter for å starte arbeidet med å identifisere, tilrettelegge og utvikle mulige konsepter for utnyttelse av overskuddsvarme fra datasenterdrift på Gromstul. Deltakere i møtet var Skien kommune, Løvenskiold Fossum (grunneier av nærliggende områder), Skagerak Varme og WS Computing AS. Møtet konkluderte med en avtale om å igangsette forberedende arbeider for å få en oversikt over sentrale temaer, inkludert teknisk infrastruktur, eksisterende nærliggende brukere, potensielle fremtidige brukere, arealbehov og en økonomisk analyse. Analysen beskriver den termiske størrelsen og anslått arealbehov som trengs for å utvikle et teknisk og økonomisk bærekraftig fjernvarmesystem ved bruk av varme fra datasentrene som energikilde. Arbeidet, som også danner grunnlaget for dette dokumentet, brukes nå som fundament for videre forberedelser for etablering av

et fjernvarmesystem tilpasset fremtidige virksomheter/brukere av overskuddsvarme. Det skal også nevnes at WS Computing AS selv bruker overskuddsvarmen internt, blant annet til oppvarming av administrasjonsbygningene.

1.2 Kost-nytteanalysens hensikt og innhold

Fra 1. april 2025 må de som planlegger å bygge nye energianlegg, industrianlegg, fjernvarmeanlegg og datasenter over en viss størrelse gjennomføre en kost-nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme. Det samme gjelder i noen tilfeller de som planlegger omfattende oppgraderinger av slike anlegg. Kost-nytteanalysen må sendes inn til NVE, og den må være godkjent av NVE før bygging settes i gang.

Plikten til å gjennomføre kost-nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme vil følge av energiloven §§ 7-2 til 7-4 og forskrift om kost-nytteanalyse av mulighetene for å utnytte overskuddsvarme. Både lovendringen og forskriften trer i kraft 1. april 2025. Formålet med regelverket er å fremme utnyttelse av overskuddsvarme.

<https://www.nve.no/energi/virkemidler/kost-nytteanalyse-av-mulighetene-for-aa-utnytte-overskuddsvarme/>

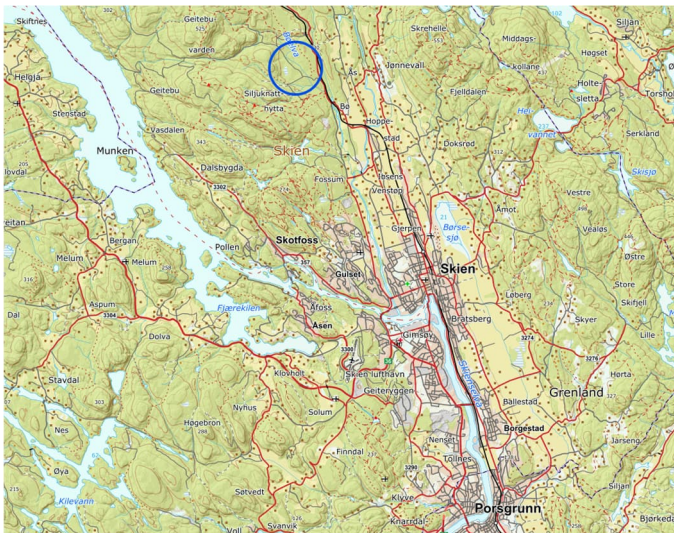
Det er flere parter som bidrar med innhold til kost-nytte-analysen. Videre er det også et krav om at relevante parter må gis mulighet til å gi innspill til analysen før den sendes til godkjenning. På denne måten brukes kost-nytte-analysen til å kommunisere med lokalsamfunnet og som grunnlag for eventuelt fremtidig reguleringsarbeid i nærheten av anlegget.

Kost-nytte-analysen skal inneholde en beskrivelse av det planlagte anlegget, med relevante kapasiteter, etc. Videre må analysen inkludere en beskrivelse av hvordan overskuddsvarme kan brukes, og deretter en bedriftsøkonomisk analyse for minst ett alternativ. Analysen må også inneholde en beskrivelse av prosjektet fra et samfunnsøkonomisk perspektiv.

1.3 WS Computing AS - Datasenter Skien

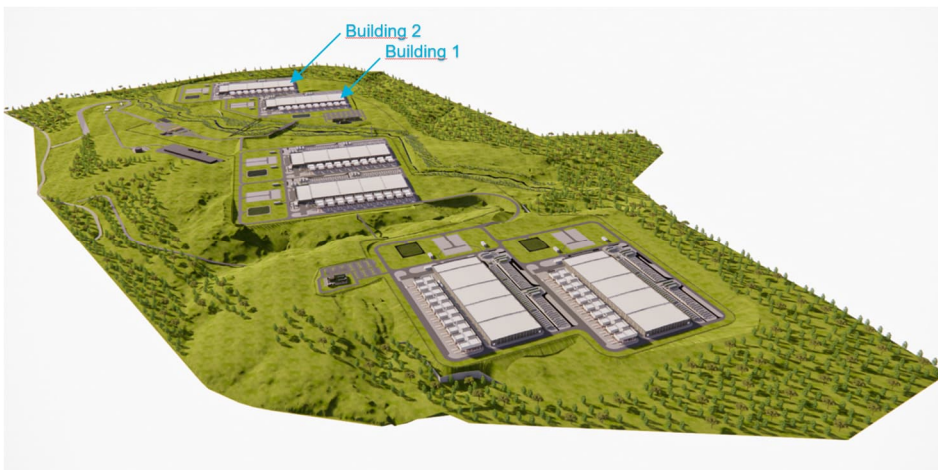
Google etablerer datasentre på Gromstul, nordvest for Skien. WS Computing AS er den lokale enheten til Google. Utbyggingen vil bli gjennomført i etapper. Mye av infrastrukturen er allerede bygget, og byggingen av den første datasenterhallen er godt i gang. Denne vil bli operativ i løpet av 2026. Kost-nytte-analysen er gjennomført i påvente av et potensielt neste byggetrinn, på grunn av nye forskrifter, og vil være gjeldende på områdenivå.

Geografisk plassering av prosjektet:



Figur 1 Prosjektplassering

Første byggetrinn er under oppføring (sett fra nord):



Figur 2 Visualisering av utbygging

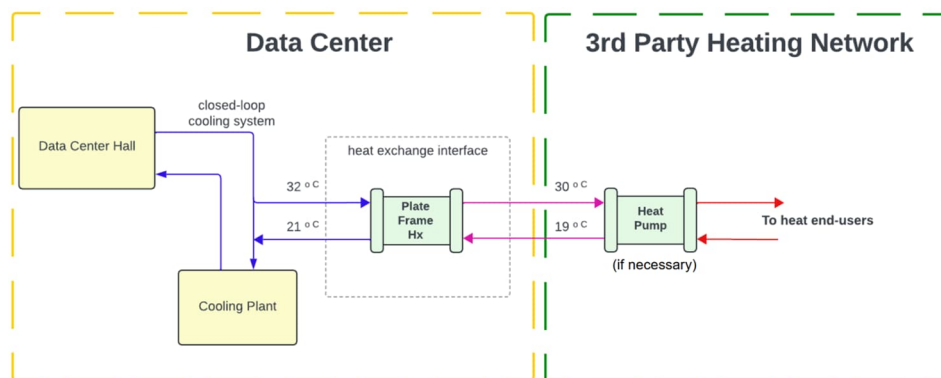
Når det første byggetrinnet blir fullt operativt, vil overskuddsvarme bli levert vannbåret til relevante oppvarmingsformål i selve datasenterhallen og administrasjonsbygningen. Egenbruk av overskuddsvarmen er en del av grunnløsningen. WS Computing AS anslår at det er mulig å eksportere opp til

38,5 MW til eksterne brukere av varme fra første byggetrinn, og opp til 44 MW fra hvert av eventuelle framtidige byggetrinn.

For første byggetrinn utgjør gjenvinningskapasiteten en mulighet til å eksportere opp mot 337 GWh varme. Resten av varmeoverskuddet må fjernes via bygningens kjølesystem. Varmesystemet vil bli etablert med mulighet for at eksterne brukere kan motta vann på gjennomsnittlig 30°C. På primærsiden vil det da være omkring 32°C. Det lave temperaturnivået begrenser hvordan varmen kan utnyttes av en ekstern part, men mengden er betydelig.

WS Computing legger til rette for bruk av spillvarme ved at det er etablert et «klart for varmegjenvinning» konsept som sikrer at hvert nytt datasenterbygg er forhåndsdesignet for eksport av termisk energi til eksterne brukere. Designet tildeler dedikert plass for et modulært varmegjenvinningssystem, som vil bli installert ved inngåelse av en avtale med en energimottaker. Denne skalerbare modellen er planlagt som en standardfunksjon for fremtidige datasentre for å muliggjøre energieffektivitet og ivaretagelse av prinsipper for sirkulær økonomi.

Prinsipiell teknisk løsning for varmegjenvinning:



Figur 3 Prinsipiell teknisk løsning for varmegjenvinning

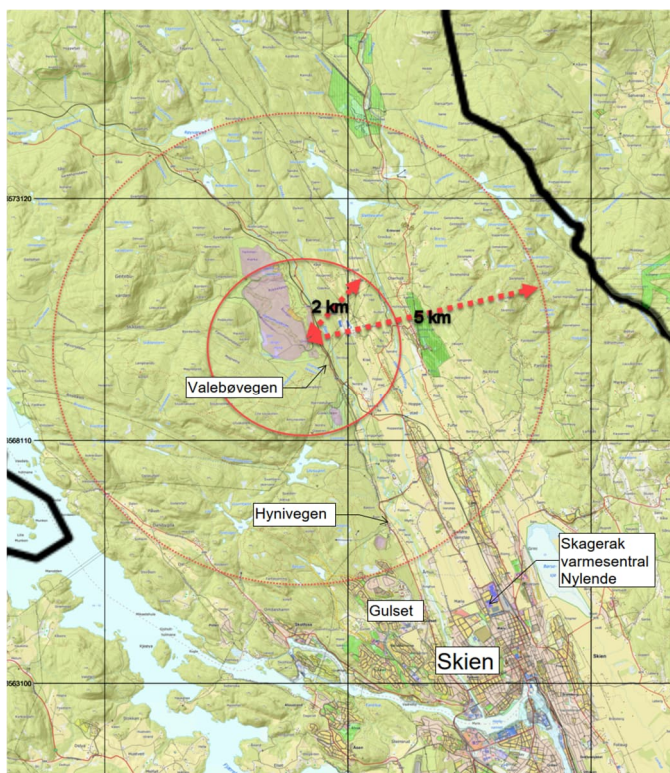
Hvert byggetrinn har separate anlegg. Datasenterhallen i første byggetrinn har et lukket kjølekretsløp mellom datasenterhallen, kjølesentral og luft/vann-kjølemaskiner. Overskuddsvarme gjøres tilgjengelig for eksterne formål ved å hente ut temperatur fra kjølevannet før det når kjølemaskinene. Dette vil bli gjort med en kjølevarmeveksler i kjølesentral i datasenteret. Den sekundære siden av varmeveksleren er et lukket system med væske som kan distribueres til eksterne forbrukere. Hovedformålet med kjølesystemet i et datasenter er å fjerne overskuddsvarme. Levering til eksterne brukere er en sekundær oppgave. Den prinsipielle tekniske løsningen for varmegjenvinning synes å være i samsvar med formålet, og det anses også å være en vanlig måte å løse ekstern levering av overskuddsvarme på. For de fleste oppvarmingsformål er 30°C for lavt til å brukes direkte, men det finnes noen bruksområder også for dette temperaturnivået, beskrevet i kapittel 1.6. Oppvarmingsformål som krever høyere temperaturer kan bruke overskuddsvarmen som en høyeffektiv energikilde for varmepumper.

Hvis varme skal leveres til nye bygninger i nærheten av datasenteret, vil det være behov for å etablere et varmeanlegg på sekundærsiden i forhold til datasenteret. Det har blitt vurdert at dette kan plasseres i sørøst-hjørnet utenfor

datasenterområdet, før ankomstområdet. Dette betyr at de første byggetrinnene er orientert mot eventuelle mottakere av overskuddsvarme i sør og øst. Hvis det besluttet å levere varme til eksterne parter, vil dette kreve investering i rør som går hele veien fra kjøleanlegget i første byggetrinn til varmesentralen. Det andre byggetrinnet vil være lokalisert enda nærmere varmesentralen.

1.4 Nåværende og framtidig virksomhet i nærområdet

Datasenteret ligger langt fra urbane områder. Det er omtrent 5-7 km i luftlinje til bygninger andre enn eneboliger/småhus. Reguleringene krever at området må vurderes minst innenfor 2 km fra anlegget. Innenfor denne sonen finnes kun Rød Transformatorstasjon, og et slikt anlegg har muligheten til å bruke sin egen overskuddsvarme og er ikke relevant for investering i mottak av overskuddsvarme fra datasenteret.



Figur 4

Mellom Valebøvegen og datasenteret er det 50 mål (50.000 m²) utviklet område egnet for etablering av næringsvirksomhet. Det finnes også planer om å utvikle 400 mål (400.000 m²) sør for datasentrene. Områdene er relevante for etablering av industri. Skagerak Varme har bidratt med utarbeidelse av kostnadskalkyle for lokal fjernvarmeforsyning for eventuelle fremtidige bygninger på Gromstul, og har brukt disse områdene som grunnlag for arbeidet. Vurderingen er gjort på en helt generell måte og begrenset til de angitte tomteområdene. Etableringen av en løsning for dette området må ikke begrense muligheten for å fortsette varmeleveransen videre sørover fra Gromstul.

1.5 Skagerak Varme

Skagerak Varme har vurdert mulighetene for å bruke overskuddsvarmen i det eksisterende fjernvarmenettet. Det er 7 km til fjernvarmeanlegget på Nylende, ved ABB. Dette ble åpnet i 2012, og har derfor anlegg med en god gjenværende levetid. I de siste årene har dette anlegget levert varme fra 96-98% kortreist skogsavfall.

Fjernvarmesentralen består av følgende enheter:

Produksjonskapasitet:

- 2 x 6 MW Biokjeler
(Grunnlast)
- 1 x 8 MW Biooljekjel
(Spiss-/reservelast)
- 1 x 10 MW Oljekjel
(Spiss-/reservelast)
- Total leveringskapasitet
cirka 60 GWh

Dersom man skal levere overskuddsvarme fra WS Computing AS, vil det være naturlig å vurdere og legge fjernvarme ned Hynivegen, krysse Falkumelven og koble fjernvarmerør mot Nylende fjernvarmesentral. Ved å velge denne traséen vil man forberede for levering av fjernvarme til bygninger i Gulset, samt legge grunnlaget for etableringer mellom Gromstul og Gulset.

Utfordringen med Skagerak Varme sitt fjernvarmeanlegg i Skien er at det finnes store viktige forbrukere som fortsatt trenger høye temperaturer, inkludert sykehuset. Anlegget må til tider opereres med temperaturer over 100 °C. Dersom overskuddsvarmen skal leveres inn i fjernvarmenettet, må temperaturen heves med høytemperatur varmepumper til maksimumsnivå. Temperaturen i det nåværende fjernvarmenettet overstiger det som anses som maks nivå ved benyttelse av varmepumper. Dette påvirker både teknisk ytelse og energiytelse. En uforholdsmessig mengde elektrisitet må brukes for å heve temperaturen til nivået som tillater at varmen kan brukes i fjernvarmesystemet som et nytt komplett fjernvarmeanlegg inn i det eksisterende systemet.

Skagerak Varme har også et fjernvarmesystem i Porsgrunn, og dette er for øyeblikket ikke koblet til anlegget i Skien. Varmeproduksjonen for anlegget i Porsgrunn består av høytemperatur overskuddsvarme fra Yaras anlegg på Herøya. I de siste årene har denne overskuddsvarmen dekket alt varmebehov i dette fjernvarmenettet. Skagerak Varme anser det som mer kommersielt interessant å koble anlegget i Porsgrunn til Skien, og øke utnyttelsen av høytemperatur overskuddsvarme fra Herøya. Dette vil resultere i lavere investeringskostnader for varmeproduksjonsanlegg, og det er også mer energieffektivt ved at man ikke trenger å bruke elektrisitet for å heve temperaturen til riktig nivå.

Det anses derfor å ikke være et teknisk rasjonelt grunnlag for Skagerak Varme til å etablere fullverdige fjernvarmeløsninger fra datasenteret på Gromstul helt ned til Nylende. Dersom det likevel skulle gjøres, vil det kreve en storskala energikonvertering til fjernvarme, slik at markedsgrunnlaget øker utover produksjonsutstyret som allerede er installert. I tillegg vil det betinge at alle

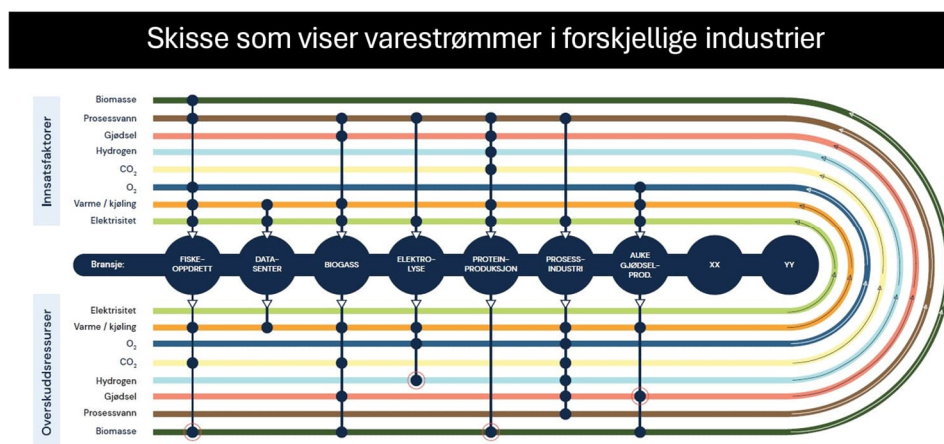
høytemperaturkunder får sine anlegg bygget om til et mer moderat temperaturnivå.

1.6 Etablering av ny virksomhet

WS Computing AS har vært i kontakt med Innovasjon Norge og SINTEFvedrørende bruk av overskuddsvarme fra data sentere. Intensjonen er å delta i et nytt prosjekt kalt GreenDC. Prosjektet skal utvikle effektiv kjøling for datasentere, bruk av overskuddsvarme, tilknytning til nær- og fjernvarme, samt etablere retningslinjer for å støtte etablering av bærekraftige datasentere i Norge. Gjennom forskning, samarbeid med industrien og gjennom utdanning, skal prosjektet levere praktiske løsninger som bedrer effektivitet og fleksibilitet til datasentere, samt redusere toppbelastning, fremme bruk av overskuddsvarme, og bidra til et robust lavutslipp energisystem.

Den mest energieffektive måten å bruke overskuddsvarme fra et datasenter, er å bruke varmen i virksomheter som ikke trenger å heve temperaturen i særlig grad. Ideelt sett bør en slik virksomhet også trenge varme om sommeren, fordi all overskuddsvarme som kan brukes om sommeren reduserer datasenterets energiforbruk til mekanisk kjøling.

Skissen under viser typisk varestrøms-samhandling mellom ulike næringer/industri.



Figur 5 Synergi mellom virksomheter [Skagerak Varme]

Nedenfor er noen eksempler på mulige virksomheter og aktiviteter som kan benytte lavtemperatur overskuddsvarme

1.6.1 Tørking

Overskuddsvarme med lave temperaturer kan effektivt brukes til å tørke biomasse ved å utnytte varmevekslere og vannbaserte varmesystemer. Ved å integrere overskuddsvarme fra industrielle prosesser eller bygninger, er det mulig å opprette tørkeanlegg hvor biomasse som treflis, korn eller jordbruksprodukter tørkes. Dette kan gjøres ved å sirkulere varmt vann gjennom varmevekslere som overfører varme til biomassen, eller ved å bruke

luftvarmesystemer som blåser varm luft over biomassen. Denne metoden reduserer energiforbruket og kostnadene knyttet til tørking, samtidig som den bidrar til bærekraftig ressursutnyttelse og minimerer miljøpåvirkningen. Eksempler på vellykket implementering av denne teknologien finnes i ulike landbruks- og industriprosjekter hvor overskuddsvarme brukes til å tørke korn og matvarer. SINTEF har tidligere sett på muligheten for å bruke overskuddsvarme fra industrien til å tørke mat og korn. Det er noe jordbruk i nærområdet, og potensielt kan overskuddsvarmen erstatte noe energibruk i området. Det vil også være en god mulighet til å tørke ved som ved eller treflis.

<https://www.sintef.no/projectweb/higheff/results/case-studies-ra6/>

<https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2469372>.

<https://blogg.sintef.no/energi/industrinaboer-kan-dele-overskuddsenergi/>

<https://www.venneslatidende.no/naeringsliv/i/66LRoo/skal-toerke-350-000-sekker-ved-med-overskuddsvarme-herfra>

1.6.2 Veksthus

Overskuddsvarme med lave temperaturer kan effektivt utnyttes til oppvarming av drivhus og gi en stabil og energieffektiv løsning for å opprettholde optimale vekstforhold for planter. Ved å integrere vannbaserte varmesystemer som benytter overskuddsvarme fra nærliggende industrielle prosesser eller bygninger, kan drivhusene dra fordel av jevn varmfordeling uten behov for høytemperatur varmekilder. Denne metoden kan forlenge vekstsesongen, forbedre avlingskvaliteten og betydelig redusere energikostnadene. Eksempler på vellykket implementering inkluderer bruk av varmepumpesystemer og varmevekslere som overfører overskuddsvarme til drivhusene, samt vannsyklussystemer som sirkulerer varmt vann for å opprettholde ønsket temperatur. Ved å utnytte overskuddsvarme bidrar drivhusene til bærekraftig energibruk og reduserer miljøpåvirkningen, samtidig som de fremmer lokal matproduksjon. <https://www.mdpi.com/2073-4395/14/2/270>. Det er noe drivhus-aktivitet i nærområdet. Mye av kostnadene kommer fra oppvarming i sesonger når temperaturen er lav. Ved å planlegge for bruk av drivhus i området rundt stedet, vil dette sikre gode forhold og forutsigbarhet for bøndene, samtidig som graden av selvforsyning av frukt og grønnsaker økes. Det finnes områder som kan være relevante for drivhus på begge sider av elven nedstrøms.

1.6.3 Landbasert oppdrett

De siste årene har det vært mye snakk om miljøutfordringene ved fiskeoppdrett. Rømming av oppdrettsfisk har vært et mye debattert tema. En av løsningene på dette problemet er landbaserte fiskefarmer. Overskuddsvarmen kan da brukes til å varme opp systemet. Det dreier seg hovedsakelig om oppvarming av tanker for rogn, yngel og smolt slik at vannet har en temperatur som fremmer vekst. <https://www.artec-aqua.no/aktuelt/ptg-med-pa-laget-leverer-energianlegg-til-vart-prosjekt-for-salmon-evolution>

Synergier kan potensielt oppnås mellom utvikling av datasenter og etableringen av landbaserte fiskefarmer hvis noen av de fremtidige byggetrinnene hos WS Computing AS kjøles med vann fra Norsjø, fordi dette også potensielt tilfører ferskvann til eventuelle fiskefarmer.

1.6.4 Velferdstjenester

Mange velferds- og fritidstjenester kan være relevante. Fotballbaner, tennisbaner eller andre baner på gress som holder åpent om vinteren vil kunne bruke varmen til å holde banen fri for snø og is. Rekreasjonsområder vil også kunne dra nytte av varmen. Både idrettshaller og svømmebassenger vil kunne bruke varmen til oppvarming. Det vil også være mulig å etablere et terapibasseng og varme kilder som et spa-tilbud i nærheten.

1.6.5 Biogass

Biogassproduksjon fra husdyrgjødsel eller annet biogent materiale som slam eller matavfall, er en miljøvennlig måte å produsere gass (metan) på. Produksjonen skjer ved at avfallet råtner uten tilgang til oksygen ved en temperatur på rundt 35 grader. Dette produserer karbondioksid og metan. For at biogassproduksjonen skal være miljøvennlig og lønnsom, bør biomassen ikke transporteres for langt.

<https://www.gasum.com/no/gasum/produkter-og-tjenester/biogass/hvordan-produseres-biogass/>

1.6.6 Produksjon av alkohol / bioetanol

De fleste fermenteringsprosesser krever en stabil varme på mellom 10-30 grader Celsius. Temperaturen gjør at mikroorganismene kan formere seg bedre. Dette kan brukes til etanolproduksjon, enten for brygging eller for biodrivstoff.

1.6.7 Utvinning av mineraler

Leaching er en metode for utvinning av metaller. Dette gjøres ved å oppløse metallet i en base eller syre. Hvis du har en blanding av stoffene A og B som kommer fra samme knuste malm, må du separere disse for å gjøre stoffet mer rent. Dette gjøres ved å oppløse blandingen i en syre eller base som kun løser opp ett av stoffene. Stoff A blir deretter filtrert ut mens stoff B forblir i løsningen. Stoff A blir deretter tørket. Dette kan være relevant ved utvinning av sjeldne jordarter, slik som på Fensfeltet. Dette gjøres ofte med hjelp av solenergi, men hvis dette skal gjøres i Norge hvor solen ikke er tilgjengelig hele året, vil det være behov for store mengder energi for å tørke dette. Her kan overskuddsvarme brukes. Ved en eventuell storskala-utvikling av Fensfeltet kan det vurderes om det finnes synergier mellom prosjektene, enten ved å levere overskuddsvarme i rør til Fensfeltet eller ved å bringe deler av behandlingen nærmere datasenteret. Det er omkring 16 km i luftlinje mellom Gromstul og Fensfeltet.

2 Alternativer

Det finnes flere alternativer for utnyttelse av overskuddsvarmen fra datasenteret, men ikke alle alternativer er ennå like realistiske. Det er behov for et ytterligere arbeid med å forberede for etablering av ny virksomhet. For eksempel vil levering av overskuddsvarme til ny virksomhet være avhengig at tilstrekkelig varmebehov blir etablert, og kanskje må man da etablere flere nye virksomheter. Dette krever en koordinering i tid, og det krever reguleringsarbeid av arealer som er aktuelle for virksomheten. Ved beregning av kost-nytte ved bruk av overskuddsvarme ser vi derfor bort i fra mulighetene ved å levere til ny virksomhet utenfor de nevnte 450 mål (450.000 m²). Dette betyr ikke man skal legge bort muligheten til å levere til ny virksomhet utenfor det nevnte området. Den gjennomført kost-nytteanalysen, Alternativ 1, er basert på en standard teknisk løsning hvor temperaturen løftes ved bruk av varmepumper. Det er viktig å merke seg at det også arbeides for å finne virksomhet som kan benytte overskuddsvarmen direkte. Hovedfokus må være å etablere virksomhet som kan benytte overskuddsvarmen direkte og med best mulig kost-nytteeffekt.

Alternativer i kost-nytteanalysen

Tabell 1 Alternativer

Alternativ	Aktør	Løsningsalternativ
Nullalternativet	WS Computing AS	All overskuddsvarme som ikke kan brukes i selve datasenteret, blir avkjølt til luft via mekanisk kjøling og tørrkjølere.
Alternativ 1 – Lokal fjernvarme på Gromstul	WS Computing AS Energileverandør	WS Computing AS leverer overskuddsvarme til varmeanlegg som energileverandør etablerer sør/øst i området. Et tenkt scenario er at varmen blir levert til nye bygninger innenfor 450 mål med næringsområde. Den resterende overskuddsvarmen fra datasenteret blir avkjølt til luft via mekanisk kjøling og tørrkjølere. Fjernvarme leveres med vanlige kommersielle vilkår.

3 Tekniske forutsetninger

3.1 WS Computing AS tekniske forutsetninger

Modulært gjenvinningssystem med kapasitet på 5,5 MW per gjenvinningsmodul.

Tilgjengelig temperatur på primærsiden: 32°C (datasenter side, figur 3)

Tilgjengelig temperatur på sekundærsiden: 30°C (levert til varmesentral, figur 3)

Ønsket temperatur tilbake på sekundærsiden: 19°C (tilbake til veksler, figur 3)

Datasenterets egne kjølebehov har prioritet over levering av varme til eksterne parter. Dette gjelder også temperaturprofilen.

Datasenteret er ikke en energileverandør, og kontinuerlig varmeleveranse kan ikke garanteres under noen omstendigheter.

Den eksterne kjølesirkulasjonen vil ikke bli trykksatt av datasenteret. Trykksetting må etableres med pumper i den eksterne varmesentralen.

Vannkvalitet på sekundærside må holde standard for drikkevannskvalitet, og dette ansvaret legges på leverandør av varmesentral for ekstern leveranse.

Røranlegget mellom datasenteret og varmesentral etableres av WS Computing AS fram til tomtegrense.

Overspenningsvern og vern mot trykkstøt må vurderes av leverandør varmesentral.

3.2 Nullalternativet

I dette alternativet vil all overskuddsvarme fjernes til luft via mekanisk kjøling og kjølere. Dette inkluderer også den andelen som tas i betraktning for eventuell ekstern levering. Dette gjøres kontinuerlig gjennom hele året.

3.3 Alternativ 1 – Lokal fjernvarme på Gromstul

Som et alternativ til nullalternativet er det mulig å bygge et varmeanlegg for levering av varme til nye bygninger beliggende på 450 mål, som nevnt i Kapittel 1.3. Som grunnlag for kost-nytte-analysen brukes en type industri som ikke krever mye varme for å illustrere størrelsen på prosjektet som trengs for at dette skal være interessant for Skagerak Varme. Andre virksomheter med høyt varmebehov vil gjøre det mer interessant å investere i varmeleveranse.

Prosjektforutsetninger for Skagerak Varme		
Næringsområdet opparbeidet	50	da
Næringsområdet fremtidig	400	da
Utnyttelsesgrad	35	%
Bygningsmasse	157 500	m2
Bygningsmasse oppvarmet	70	%
Oppvarmet areal	110 250	m2
Effekt pr m2	35	W
Effekt	3 859	kW
Brukstid	2 000	timer
Energi	7 717 500	kWh
Energiomsetning per kunde	0,39	GWh

4 Økonomiske forutsetninger

4.1 Analysemetode

Investeringskalkyle for fjernvarmeanlegg er utarbeidet av Skagerak Varme. Dette forslaget er et tidlige estimat for et tenkt scenario. Det inkluderer estimat for energisalg og driftsinntekter over en lang periode. Driftskostnader er vurdert av Sweco, som også har beregnet netto nåverdi og internrente. Analysen er utført over en 30-års periode fra den første investeringen i et varmeanlegg. På slutten av denne perioden vil det sannsynligvis være nødvendig å gjøre en rekke store reinvesteringer i varmesentralen og fjernvarmenettet.

Siden analysen er gjort på generell basis, er det også valgt å forenkle analysen:

- Restverdier ved analysens slutt er satt til null. Unntaket er installasjonen av varmepumper, som forventes å bli reinvestert etter 15 år.
- Det skilles ikke mellom levetiden til forskjellig utstyr.
- Nye investeringer etter 2057 er ikke inkludert.

Eventuelle andre infrastruktursystemer, som integrering av fjernvarmerør med vann- og avløpssystemer, som kan bidra til potensielle kostnadsreduksjoner, er ikke inkludert i analysen, ettersom det ikke er en avgjørende faktor i utformingen av alternativene, men kan gi potensielle fordeler.

4.2 Investeringskostnader

Overordnet investeringskalkyle fra Skagerak Varme.

Sum	58 200 000	kr
Varmesentral	23 000 000	kr
Kundesentral inkl. installasjon	200 000	kr/stk.
Stikkledning pr kunde (45 m)	540 000	kr
Kostnad pr kunde	740 000	kr
Kundesentral inkl. installasjon (20 stk.)	4 000 000	kr
Hovednett	1 700	m
Stikkledninger	900	m
Meterpris	12 000	kr/m
Sum rørnett	31 200 000	kr

Denne beregningen er basert på investeringsbehov fra varmesentral utenfor datasenteret og helt til sluttkunden. Kostnader for tilkobling mot selve datasenteret er ikke inkludert. Denne kostnaden kan være betydelige og avhenger av tidspunktet arbeidet utføres i forhold til det pågående byggearbeidet. I tillegg vil kostnaden for overføringen fra datasenteret til varmesentral også være sterkt avhengig av kapasiteten på varmeoverføringen som man faktisk velger å tilrettelegge for.

For å trekke fra investeringsberegningen kan det forventes at Enova vil kunne bidra med investeringsstøtte gjennom fjernvarmeprogrammet.

Utbygging fjernvarme vist over tid:

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Kundetilknytninger	-	2	2	3	3	3	3	2	2	-
Investering kundetilknytninger, tusen	-	1 480	1 480	2 220	2 220	2 220	2 220	1 480	1 480	-
Investering i hovednett, tusen	10 200	10 200	-	-	-	-	-	-	-	-
Investering i varmesentral, tusen	11 500	11 500	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum investeringer	21 700	23 180	1 480	2 220	2 220	2 220	2 220	1 480	1 480	-

4.3 Kalkylerente

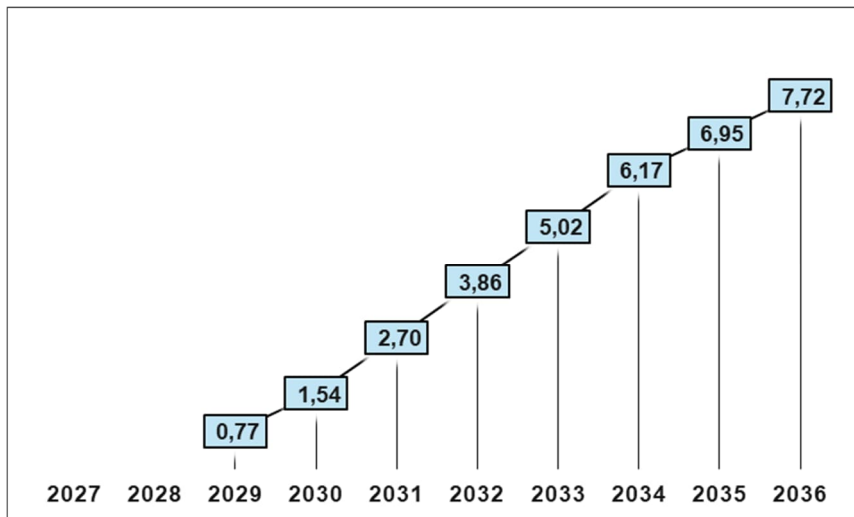
Sweco benytter vanligvis 5% kalkylerente for tradisjonelle fjernvarmeutbygginger med relativt lav risiko. I dette prosjekt vil det potensielt være en del usikkerhet i faktisk tidsramme for salg av varme. Det vil være usikkerhet i solgt energimengde, både mindre og større varmeleveranse. Det kan også være usikkerhet i pris. På dette grunnlaget vurderes det at en kalkylerente på 7% er mer riktig for dette prosjektet.

4.4 Anleggets levetid

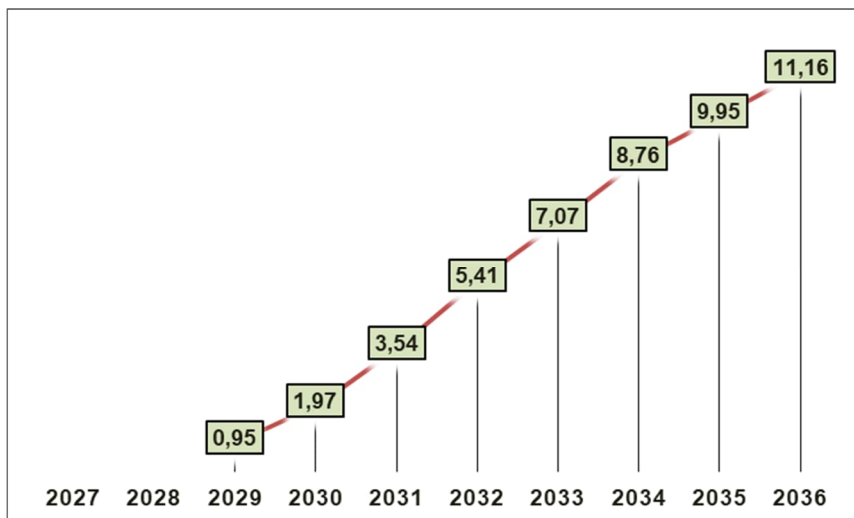
Som grunnlag for kalkylen benyttes 30 år levetid. I praksis har fjernvarme lenger levetid. Varmepumper i varmesentralen vil typisk ha 15 års levetid, og det er lagt inn reinvestering og restverdi for denne.

4.5 Inntekter ved salg av fjernvarme basert på overskuddsvarme

Salgsvolum [GWh]



Inntekter [MNOK]



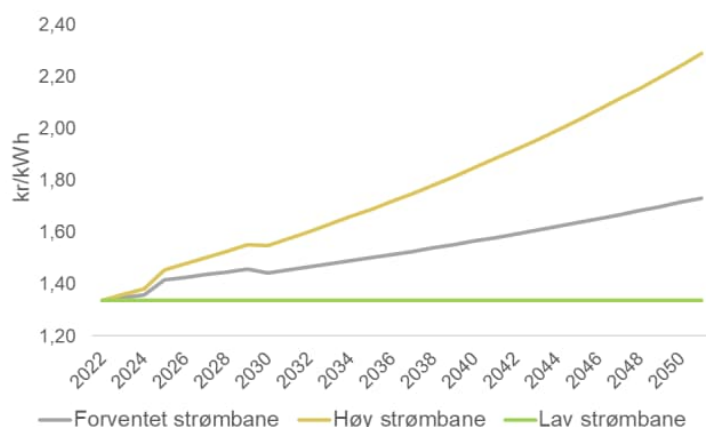
4.6 Driftskostnader

Da Alternativ 1 – Lokal fjernvarme på Gromstul er basert på leveranse av varme til dekning av normalt varmebehov vil det medgå energikostnader til leveranse av fjernvarme. Ved leveranse av varme til normale varmebehov må temperaturen økes. I analysen er det forutsatt at varmepumpe løfter temperaturen fra temperaturnivå 30°C til normalt nyttbart temperaturnivå i næringsbygg. Det er forutsatt varmfaktor lik 5. Dette betyr at 20% av salgsvolumet i diagrammet ovenfor i praksis er elektrisitet til varmepumpe.

I tillegg vil det være generelle kostnader til drift av varmesentralen. Nivået av generelle kostnader vil avhenge av flere faktorer. Blant annet antall varmekunder. Generelle kostnader settes til 15 øre/kWh.

4.7 Prisutvikling energi

Analysen er utført med utgangspunkt i normal prismodell for fjernvarme. Dette vil være representativt for investeringsalternativet som er beskrevet av Skagerak Varme.



KILDE: SWECO OG NVE

Øvrige potensielle kunder som kan bruke varmen mer direkte uten å løfte temperaturen, eller som har svært store varmebehov, kan forvente bedre betingelser, men dette må vurderes konkret. Slike kunder er ikke medtatt i alternativ 1.

4.8 Andre effekter

Ny energimerkeordning kommer til å vekte fjernvarme med en vektingsfaktor på 0,45 fra 2026. Fjernvarme vil da få en vektingsfaktor som gjør at fjernvarme vil verdsettes nærmere bruk av varmepumpe til oppvarmingsformål. Dette betyr at bygg som benytter fjernvarme lettere vil kunne oppnå høyeste energiklasse etter energimerkeordningen. Fjernvarme vil da potensielt kunne bli mer attraktivt å benytte til oppvarmingsformål.

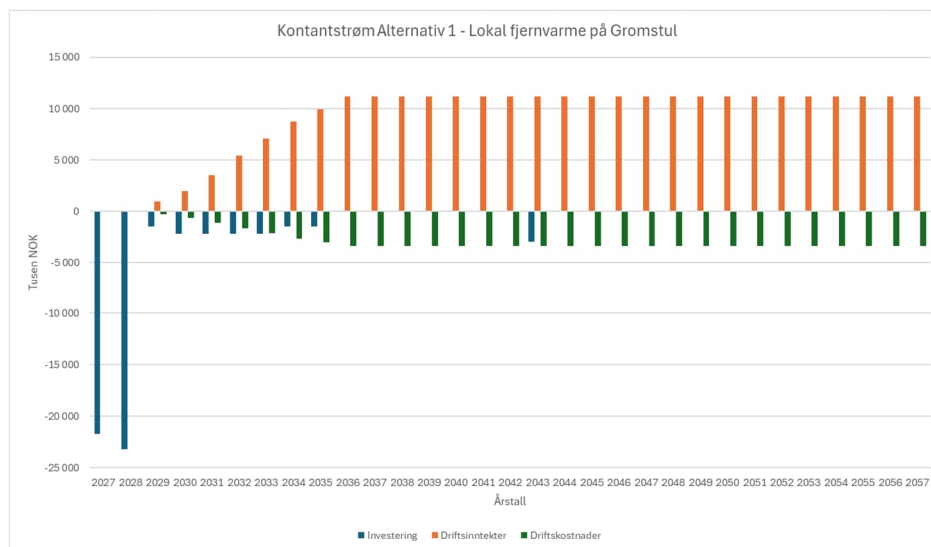
Prisstruktur for fjernvarme er under endring. Dette kan påvirke lønnsomhet.

5 Resultat og analyse av kost-nytteberegning for alternativene

5.1 Nullalternativet

I nullalternativet investeres det ikke i anlegg for bruk av overskuddsvarme til eksterne forbrukere. All overskuddsvarme fra datasenteret fjernes ved å levere den til luft via mekanisk kjøling og kjøleanlegg. Dette er løsningen prosjektet vil ende opp med dersom overskuddsvarme ikke leveres til eksterne kunder.

5.2 Alternativ 1 – Lokal fjernvarme på Gromstul



Ved kalkylerente på 7% oppnås netto nåverdi av prosjektet på 13,3 mill. NOK.

Internrenten blir 8,9%.

5.3 Følsomhetsanalyse

Den største usikkerheten ved investering i anlegg for utnyttelse av overskuddsvarme er om mottakere av varmen faktisk vil bli etablert i tilstrekkelig nærhet til datasenteret og til hvilken tid. Dette må man ha en viss kontroll over før man etablerer en varmesentral.

Prosjektets lønnsomhet vil bli redusert dersom investeringskostnaden for installasjoner mellom varmesentral og datasenterets kjølesentral legges til beregningen. På den andre siden vil eventuell støtte fra Enova sitt fjernvarmeprogram kunne balansere dette.

De siste årene har det vært store endringer i energiprisene, og det har vært en ordning med strømstøtte, og det nyeste er den mulige innføringen av en norsk pris. Slike endringer kan føre til endring i prisen på fjernvarme.

Hvis prisnivået på fjernvarme og elektrisitet er 20 % lavere enn antatt, vil netto nåverdi av prosjektet bli -1,6 millioner kroner. Tilsvarende vil netto nåverdi øke til 30 millioner kroner hvis prisnivået er 20 % høyere.

6 Konklusjon

Datasenteret er plassert i forholdsvis stor avstand til øvrig bebyggelse. Det er ingen aktuelle mottakere for varme pr i dag. Dersom man skal kunne ta i bruk overskuddsvarmen må det etableres varmekorbrukere i stor skala i nærheten av datasenteret. Analysen viser at det kan være lønnsomt å levere fjernvarme basert på overskuddsvarme i henhold til tradisjonell prismodell, men at det kreves forholdsvis store anleggsinvesteringer. Dersom man skal bruke overskuddsvarmen på en måte som monner, må man etablere ny virksomhet i nærområdet. Dette må sannsynligvis være virksomhet som kan benytte lavtemperaturvarme/overskuddsvarmen direkte og med best mulig kost-nytteeffekt. For at slik virksomhet skal kunne etableres må det gjøres en god del tilretteleggende arbeid som markedsarbeid og planarbeid.

Første byggetrinn av datasenteret er langt framskredet i forhold til de prosesser som må gjøres for å kunne beslutte investering i varmesentral og fjernvarmenett. Framtidige byggetrinn vil skape nye muligheter for å etablere anlegg for varmegjenvinning samtidig med bygging av datasenter.

Together with our clients
and the collective
knowledge of our 22,000
architects, engineers and
other specialists, we co-
create solutions that
address urbanisation,
capture the power of
digitalisation, and make our
societies more sustainable.

Sweco – Transforming
society together