



Välkomna!

Öppen fjärrvärme för datahallar

Öppen fjärrvärme – en affärsmodell för återvunnen energi



Next generation
energy company



Tillsammans med våra kunder
tar vi tillvara på energi
som annars går förlorad

Vi utvecklar framtidens fjärrvärme tillsammans med våra kunder



BILD: BAHNHOFTHULE DATACENTER

Next generation
energy company



Vår nya affärsmodell har många vinnare



Tidplan för pilotprojektet Öppen fjärrvärme

- Februari 2012: projektstart
- Mars 2013: invigning
- Maj 2013: fem anläggningar i drift
- Juni 2013: tre anläggningar driftsätts
- Höst 2013: övriga driftsättningar
- 2013: utveckling av tekniska lösningar och ekonomiska modeller tillsammans med piloterna
- 2014: lansering



FOTO: RAPHAEL CAMERON, VANITY STUDIOS

Följ projektet, delta, diskutera!

www.oppenfjarrvarme.se

**Fortum**
ÖPPEN FJÄRRVÄRME

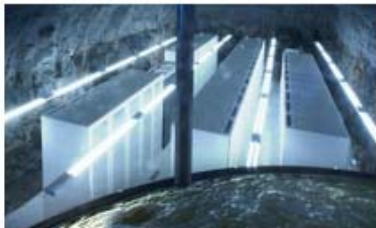
Frågor & svar | Kontakt





Vi vill genom samverkan skapa en ny marknad för återvunnen energi och göra fjärrvärme ännu mer hållbar.
- Anders E, VD Fortum Värme

[hem](#) [nyheter](#) [öppen fjärrvärme](#) [frågor & svar](#) [kontakt](#) [aktuella priser](#)



Seminarium – Öppen fjärrvärme för datahallar

29 augusti, 2013

På onsdag 4 september kommer datahallsbranschen att samlas för att höra mer om konceptet Öppen fjärrvärme för datahallar. Vi kommer att presentera potentialen för att tillvarata överskottsvärme från datahallar i ...

[Läs mer](#)

Senaste nyheterna



Seminarium – Öppen ...

På onsdag 4 september kommer datahallsbranschen att samlas för att höra mer om konceptet ...



Öppen fjärrvärme i linje ...

Next generation
energy company



Kontaktuppgifter Öppen fjärrvärme

Per Gullbrand

Chef produktledning

Tel 08-671 82 50

072-232 85 71

per.gullbrand@fortum.com

oppenfjarrvarme.fortum.se

Fortum
ÖPPEN FJÄRRVÄRME

Frågor & svar | Kontakt

Vi vill genom samverkan skapa en ny marknad för återvunnen energi och göra fjärrvärme ännu mer hållbar.
- Anders E, VD Fortum Värme

hem nyheter öppen fjärrvärme frågor & svar kontakt aktuella priser

Seminarium – Öppen fjärrvärme för datahallar
29 augusti, 2013
På onsdag 4 september kommer datahallsbranschen att samlas för att höra mer om konceptet Öppen fjärrvärme för datahallar. Vi kommer att presentera potentialen för att tillvarata överskottsvärme från datahallar i ...
[Läs mer](#)

Mest kommenterade

Just nu i projektet: de fyra stegen från intresse till pilotdeltagare 14 juni, 2012
Gensvaret från våra kunder har på Öppen fjärrvärme varit överväldigande, och det känns väldigt spännande att nu vara med och ta projektet från ritbord till verklighet. När vi går igenom alla intresseanmälningar är ...
[Läs mer](#)

Senaste nyheterna

Seminarium – Öppen ...
På onsdag 4 september kommer datahallsbranschen att samlas för att höra mer om konceptet ...

Öppen fjärrvärme i linje ...
I pilotprojektet Öppen fjärrvärme arbetas intensivt med tekniska lösningar, installationer, ...

Livsmedelsbranschen ...
Onsdag den 5 juni arrangerades ett halvdagsseminarium med temat återvinning av ...

[Se fler nyheter](#)

Next generation
energy company



Har du en datahall – idag eller i framtiden?

Är du intresserad av Öppen fjärrvärme?

Kontakta mig!

Fortum Värme ♥ Datahallar

Per Gullbrand

Head of Product Management
Fortum Värme

072-232 85 71

per.gullbrand@fortum.com

Program

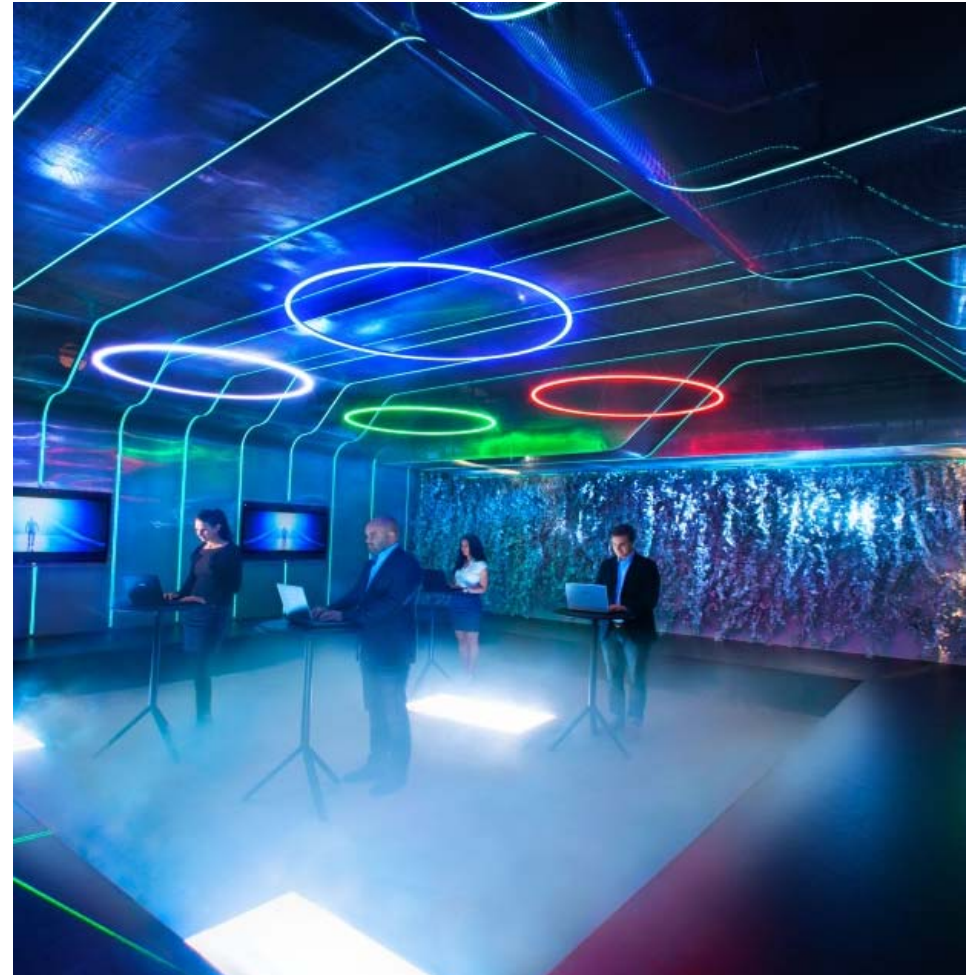
8.30–9.00	Registrering, kaffe och smörgås
9.00–9.05	Välkommen <i>[Per Gullbrand, chef Produktledning Fortum Värme]</i>
9.05–9.20	Öppen Fjärrvärme – lägre kostnad och bättre energieffektivitet <i>[Mattias Ganslandt, projektledare Öppen Fjärrvärme]</i>
9.20–9.40	Tekniska lösningar för värmeåtervinning och kylaredundans <i>[Henrik Enström, VD för Termoekonomi och CTO Öppen Fjärrvärme]</i>
9.40–10.00	Stockholms datahallar – potentialen för energiåtervinning <i>[Gunilla Rönnholm, analytiker CELEC]</i>
10.00–10.15	Kaffe och kaka
10.15–10.45	Ny Energilogik för Datahallar <i>[Gustav Bergquist, CTO Bahnhof]</i>
10.45–11.15	Diskussion
11.15–11.30	Effektiva energilösningar i partnerskap <i>[Per Gullbrand, chef Produktledning Fortum Värme]</i>
11.30–12.30	Lunch
12.30–14.00	Besök på Bahnhofs Öppen fjärrvärmeanläggning
14.00	Avslut

Öppen fjärrvärme för datahallar: Lägre kostnad och bättre energieffektivitet

Mattias Ganslandt, projektledare Öppen fjärrvärme
2013-09-04

Syftet med Öppen fjärrvärme

- **Lägre totalkostnad**
 - Återvinning av energi
 - Reservkapacitet gör nytta
 - Samproduktionsfördelar
- **Minskad energianvändning**
 - Spillvärme ersätter primärenergi
 - Sjökyla minskar elanvändning



Bahnhof Thule, Pilot i Öppen fjärrvärme

Affärer som ger ömsesidig nytta

Fortum Värme

- Lägre produktionskostnad och högre effekt i värmepumpar
- Inleveranser tränger undan dyrare produktion
- Högre utnyttjande av fjärrkylasystemets produktions- och distributionsanläggningar

Datahall

- Intäkt från energi som annars går förlorad
- Fjärrvärme- och fjärrkylasystemet kan möta datahallens fulla behov
- Ökad kylaredundans med värmepumpar
- Potentiell ränta till investering i reservkapacitet som används för återvinning

Öppen fjärrvärme för datahallar: fyra affärsmöjligheter

1. Öppen restvärme

Spillvärme levereras på fjärrkylanätet under vintern

Marknadsmässig ersättning jämfört med användning av sjövattnet som energikälla

2. Öppen spot- och returvärme

Värmeåtervinning med VP och levereras av värme på fjärrvärmenätet

Marknadsmässig ersättning baserad på Fortum Värmes alternativkostnad

3. Öppen fjärrvärme och fjärrkyla

Lokal värmepump med koppling till fjärrvärme och fjärrkyla-nätet

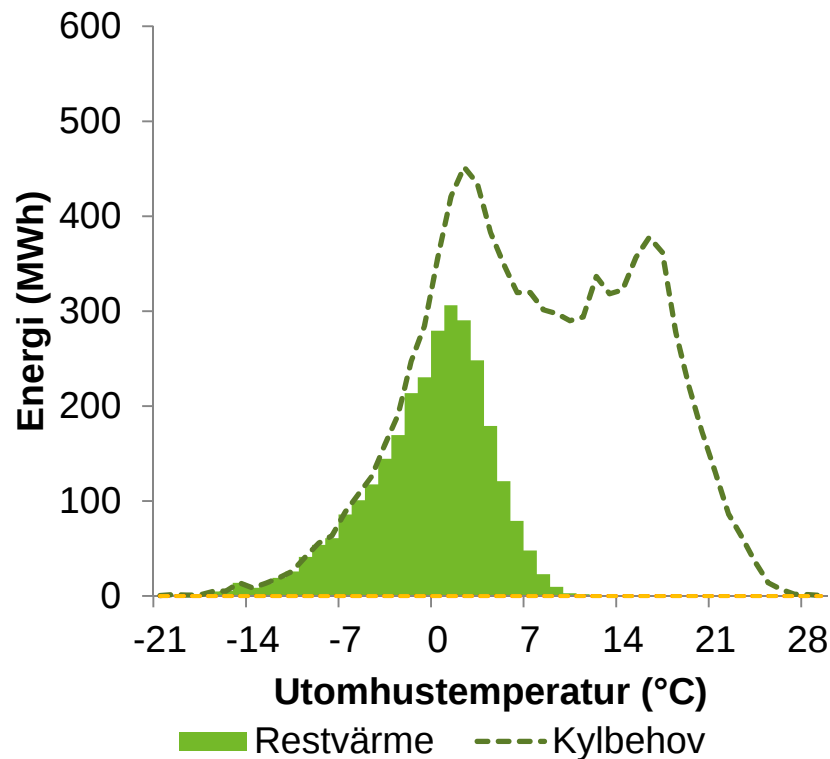
Marknadsmässig ersättning för både värme och kyla

4. Cool Village

Nya datahallar i anslutning till Fortum Värmes produktion

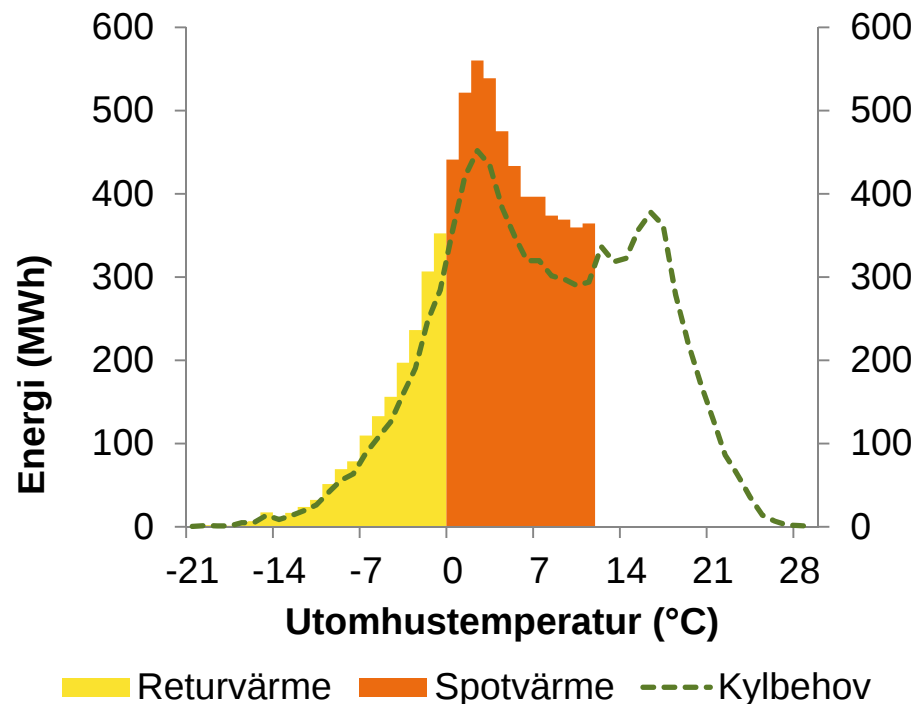
Systemlösning för kyla, elförsörjning och säker förläggning av fiber i bergtunnlar

1. Öppen restvärme



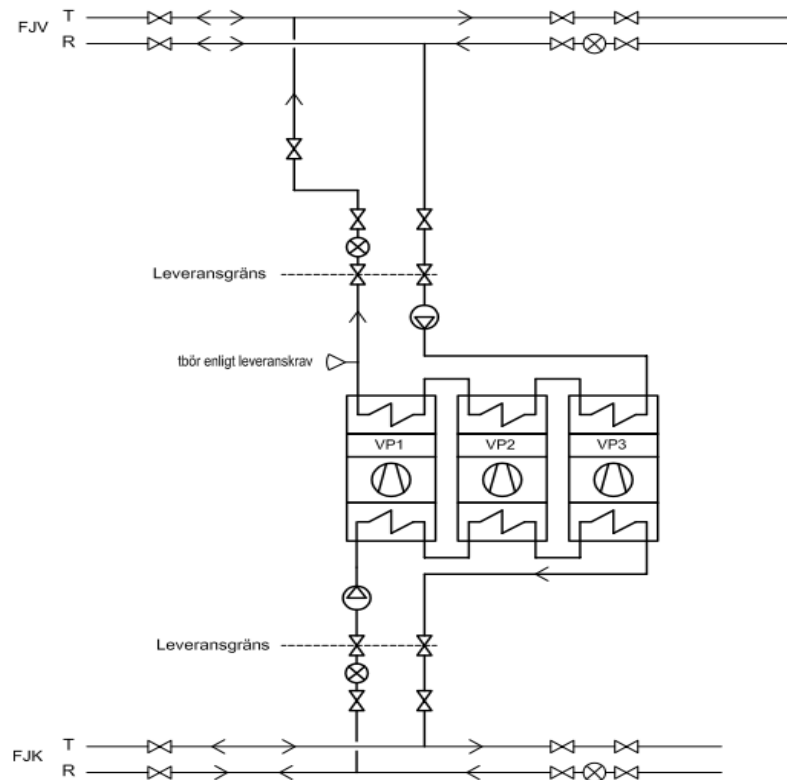
- Spillvärmeleverans under vinterhalvåret till fjärrkylanätet
- Energi återvinns i Fortum Värmes värmepumpsanläggningar
- Anslutning till fjärrkylanätet kan används för köp av kyla under sommarhalvåret

2. Öppen spot- och returvärme



- Värmeleverans vid lönsamhet till fjärrvärmenätet
- Intäkt från värmeförsäljning ger täckningsbidrag till datahallens kylanläggning
- Energi blandas till rätt temperatur och distribueras via Fortum Värmes nät
- Värmepump kan fungera som reserv till annan kylkapacitet under sommarhalvåret

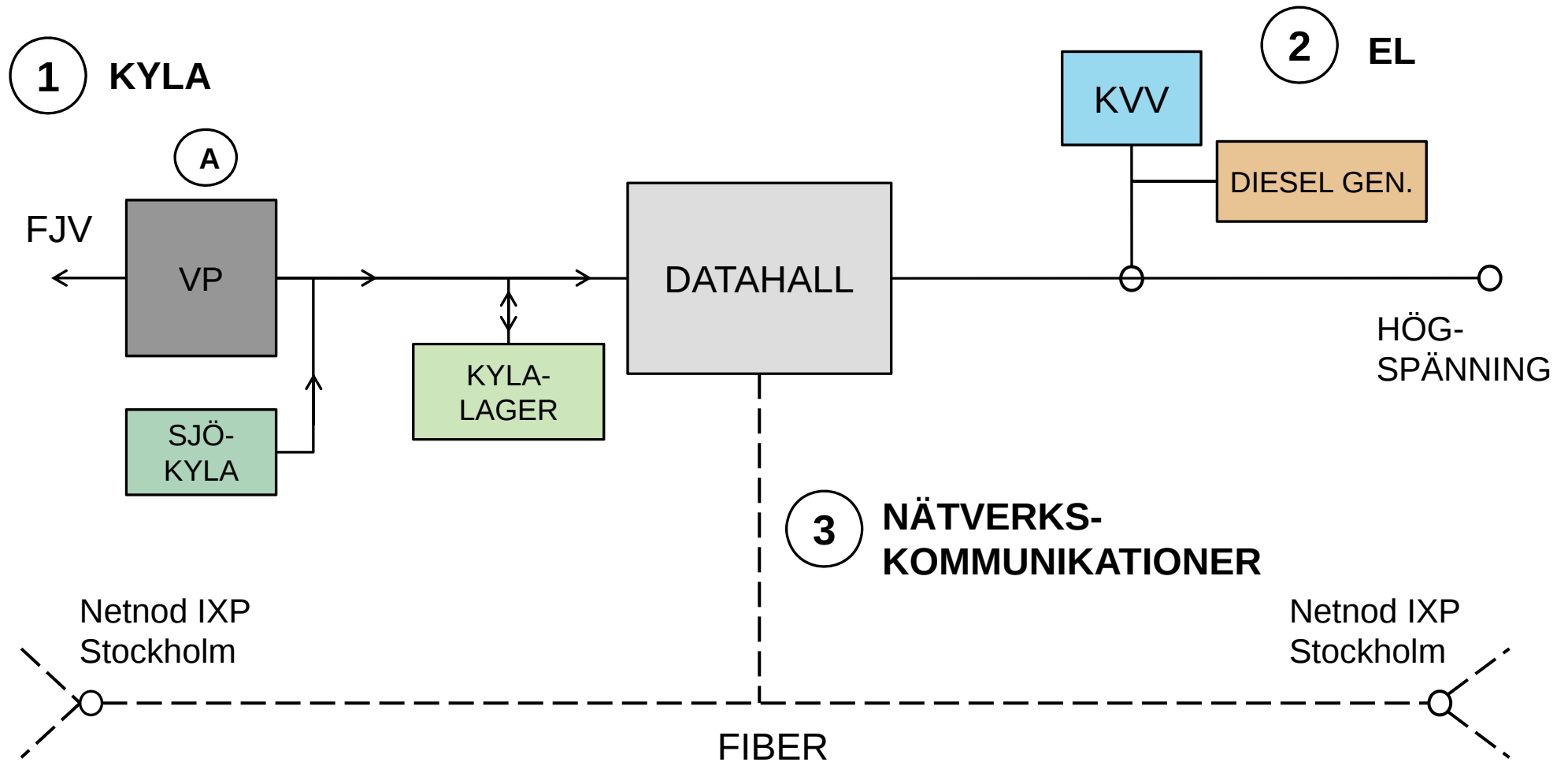
3. Öppen fjärrvärme och fjärrkyla för datahallar



”Mini-Nimrod”

- Lokal värmepumpsanläggning kopplas till fjärrvärme och fjärrkyla
- Möjlighet att utnyttja full kapacitet för värmeåtervinning från start
- Reservkyla genom lokal pumpkapacitet och kraftförsörjning
- Extra nytta av kapital genom körning som spetsanläggning i fjärrkylasystemet

4. Cool Village



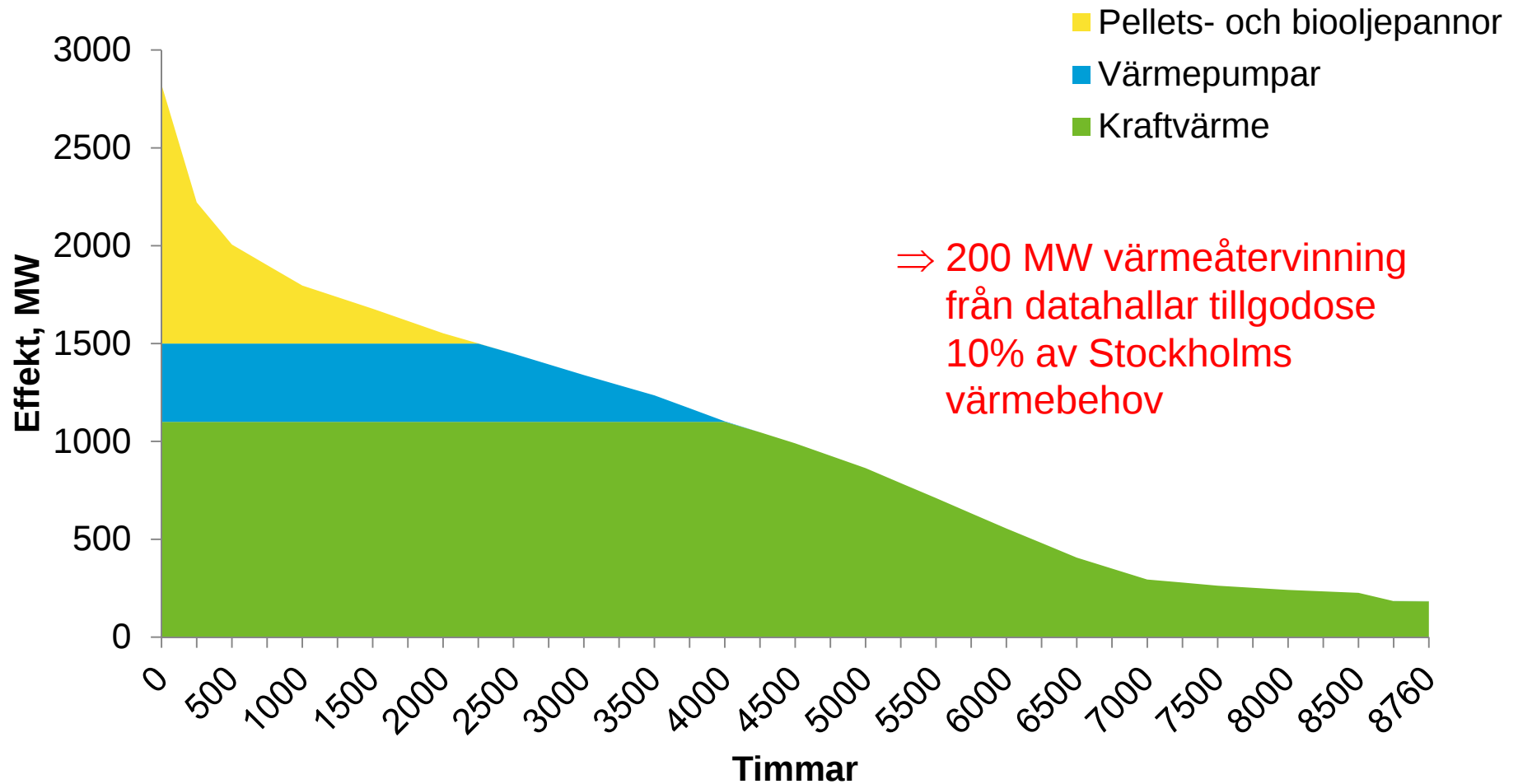
Värme och kyla - ett system

- Kraftvärme med bränslen som har begränsad alternativ användning
- Värmepumpar utnyttjar lågvärdiga energikällor
- Hetvattencentraler som spets- och reservanläggningar
- Sjövatten ger kyla med liten eller ingen användning av primärenergi
- Värmepumpar ger spillkyla vid värmeproduktion
- Kylalager och kylmaskiner som spetskapacitet och reserv

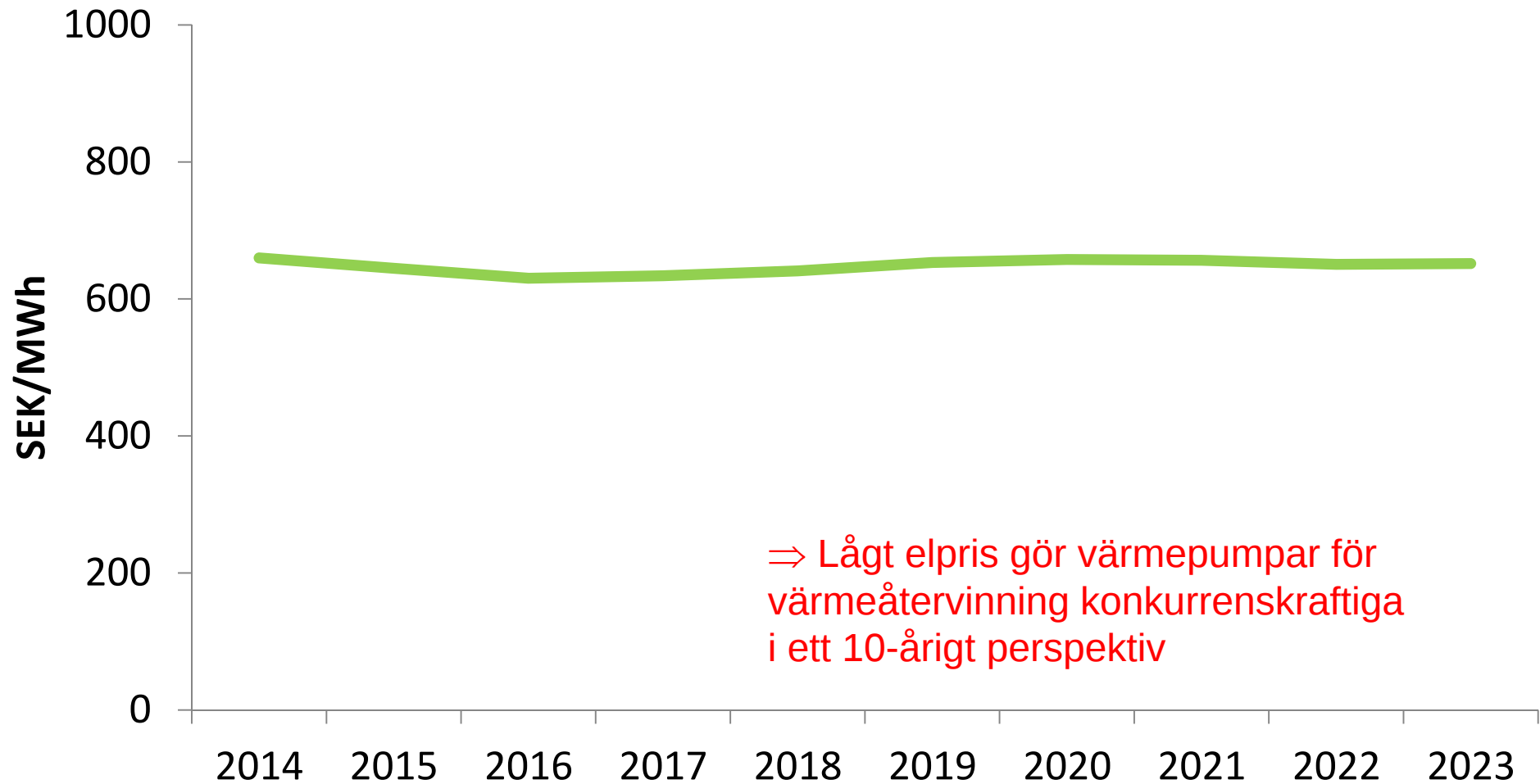


Ett effektivt värme- och kylasystem har 2N redundans för kyla

Effektiv värmeproduktion



Slutkundspris el i fast penningvärde (marknadsförväntning)



Sjövatten jämfört med återvinning

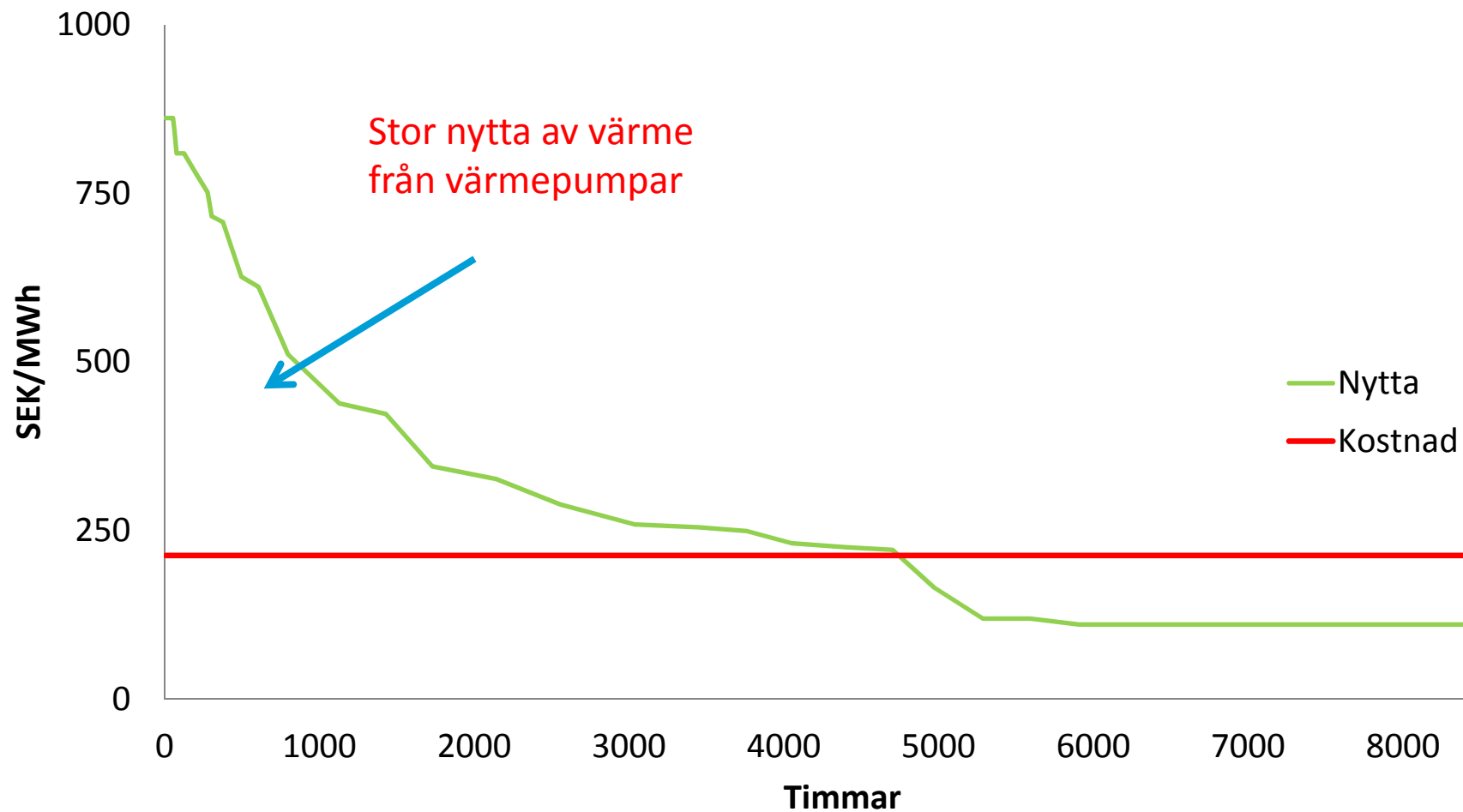
Värme °C	Effekt MW	Δ	Värme °C	Effekt MW
1	73,2		5	80
1	73,2		10	88,5
1	36		15	45,8
Sum	182,4	31,9	Sum	214,3

El °C	Effekt MW	Δ	El °C	Effekt MW
1	25,6		5	26,2
1	25,6		10	26,5
1	11,6		15	11,0
Sum	62,8	0,9	Sum	63,7

⇒ Högre framtemp
och större delta på
KB ger betydande
produktivitetsvinst
vid värmeåtervinning

Energi från sjö °C	Summa MW	Δ	Återvinning °C	Effekt MW
1	47,6		5	53,8
1	47,6		10	62,0
1	24,4		15	34,8
Sum	119,6	31,0	Sum	150,6

Alternativkostnad värme (2016)



Fortum Värme ♥ Datahallar

Hemsida:

uppenfjarrvarme.fortum.se

Tekniska lösningar med Öppen Fjärrvärme Driftsäker - Ekonomisk - Miljövänlig kylning av datahallar

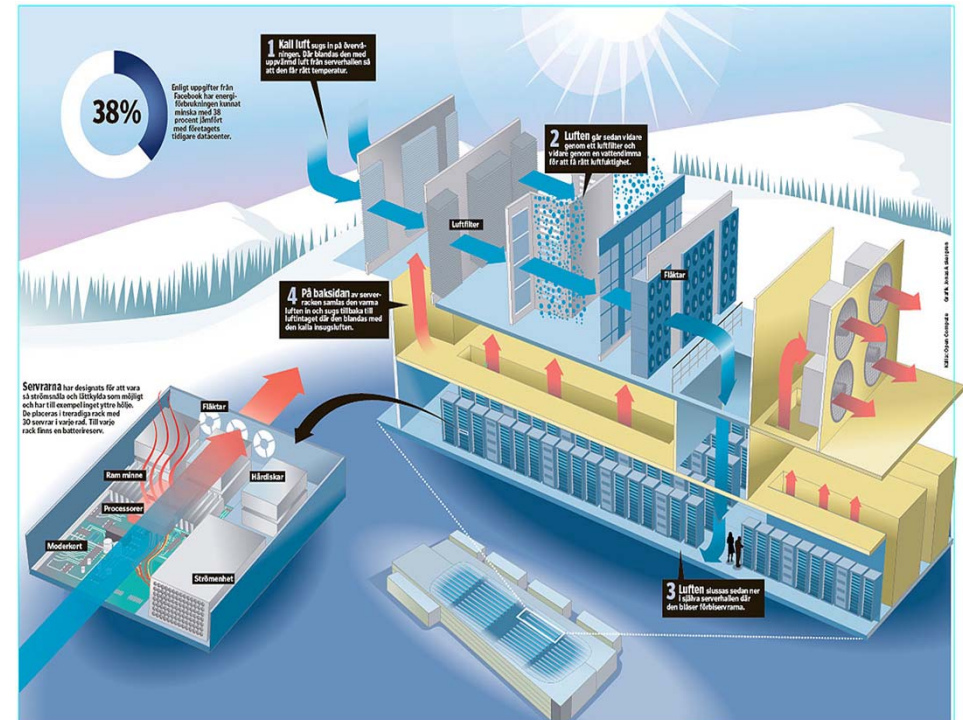
Henrik Enström, Teknikansvarig Öppen fjärrvärme

Idag konventionell teknik

Kylbatteri / Kylmaskin / Kyltorn



Frikyla



Resultat = All energi dumpas till omgivningen!

- Datahallars elbehov globalt uppskattas till **350 TWh** och förbrukningen är kraftigt stigande.
- Den spillvärme som elkraften omvandlas till har ett betydande **ekonomiskt värde** som inte tillvaratas.
- Underlåtelse att tillvarata spillvärme medför en stor och onödig **miljöbelastning**.

Spillvärme från el till datahallar

Konventionellt, 0 % nytta

Oavsett hur kylning åstadkoms så dumpas all spillvärme bort utan att nyttiggöras.

- Spillvärme är ett problem
- Spillvärme är en kostnad
- Spillvärme är en miljöbelastning

Öppen Fjärrvärme, 100 % nytta

Spillvärme återanvänds och blir till nytta för andra.

- Spillvärme är en resurs
- Spillvärme ger intäkter
- Spillvärme skonar miljön

Analogi med elproduktion

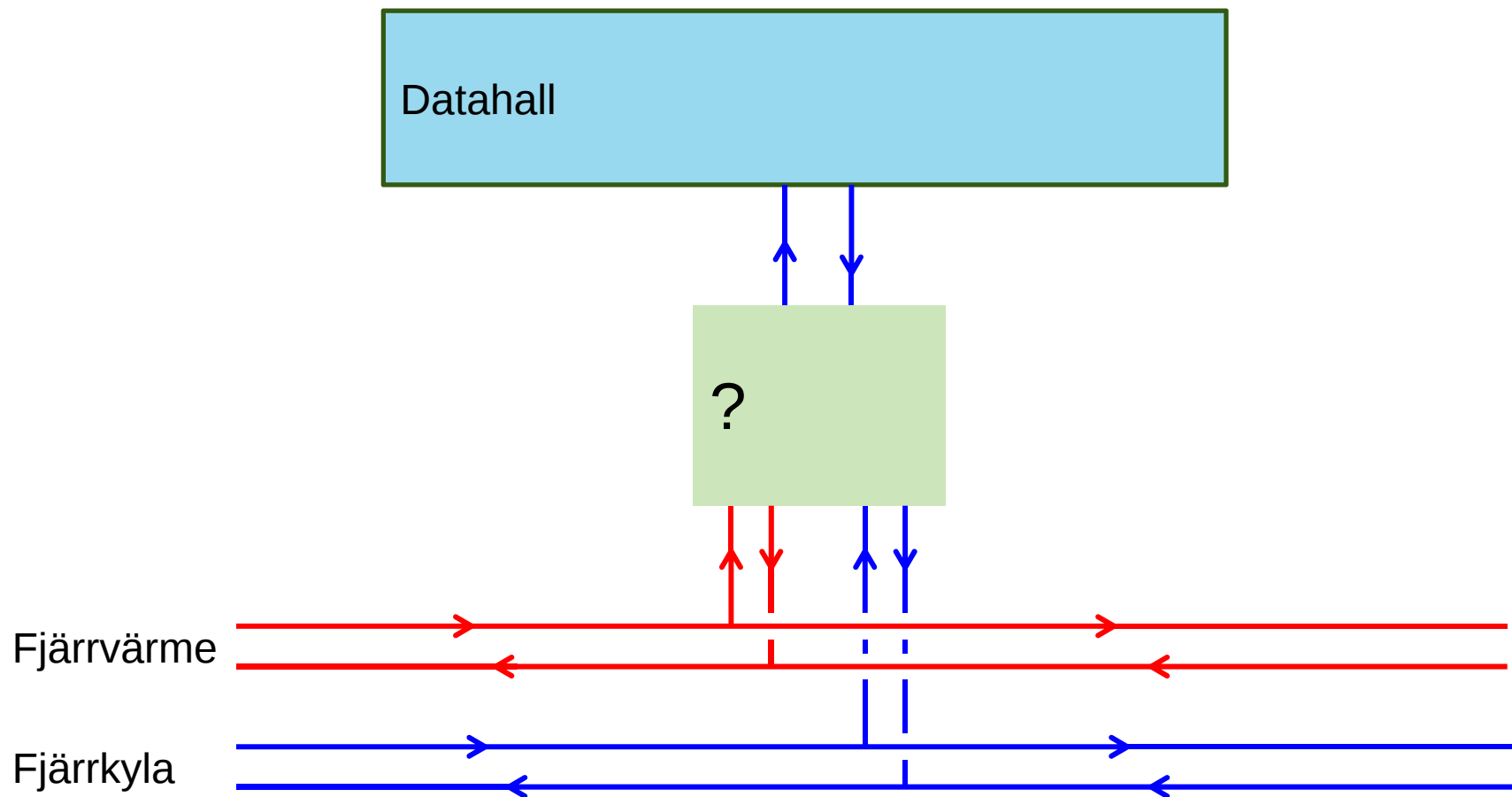
Kondenskraft 30-40% nytta



Kraftvärme 100% nytta



Vad innebär Öppen Fjärrvärme?



Kravlista kyla för datahallar

Den tekniska lösningen ska vara:

- Driftsäker
- Ekonomisk
- Bästa Miljöprofil

Driftsäkerhet

- Robusta tekniska system
- Professionell drift- och serviceorganisation
- Redundanta kylsystem
 - Fjärrvärme
 - Fjärrkyla
 - Frikyla från sjö och hav
 - Stadsvatten
 - Kylmaskiner

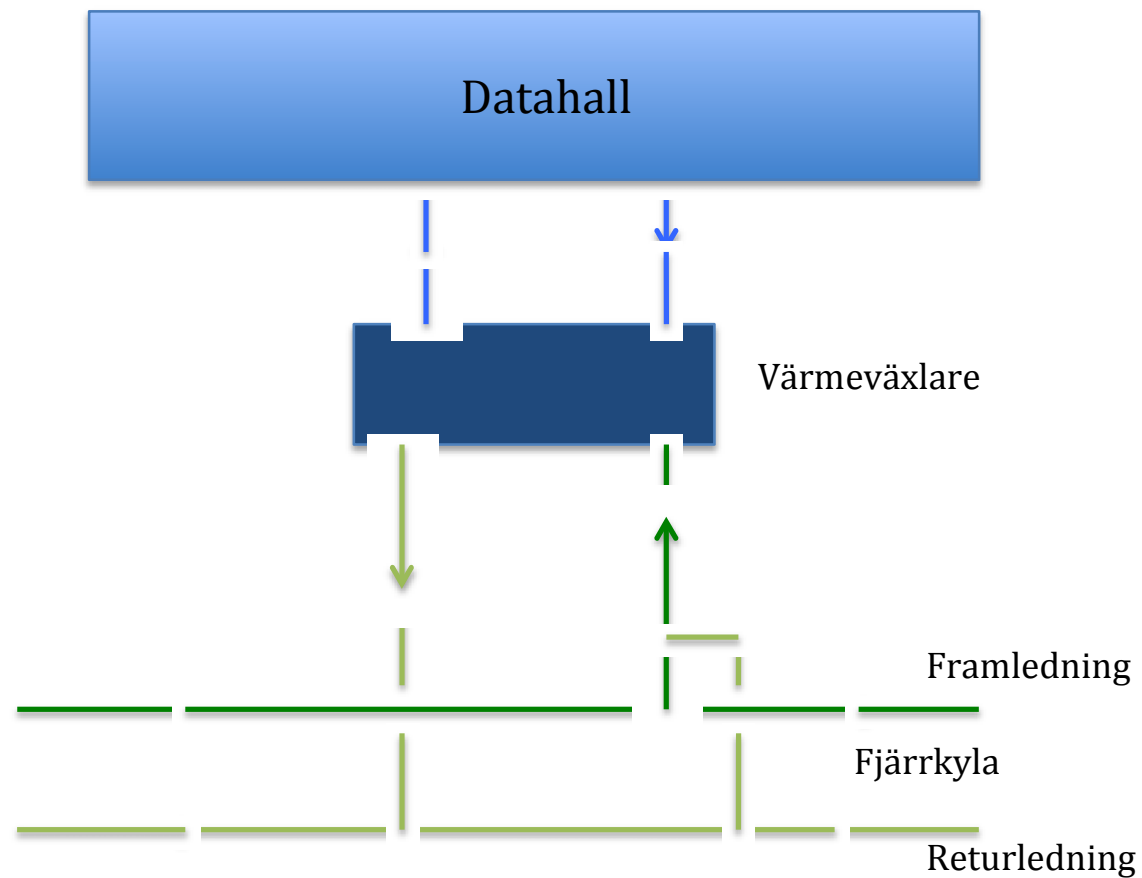
Ekonomi

- Betalt för spillvärmen
- Låga drift- och underhållskostnader
- Nyttja befintlig infrastruktur
 - Fjärrvärmenät
 - Fjärrkylanät
 - Stora värmepumpar
 - Frikyla
 - Kylalager

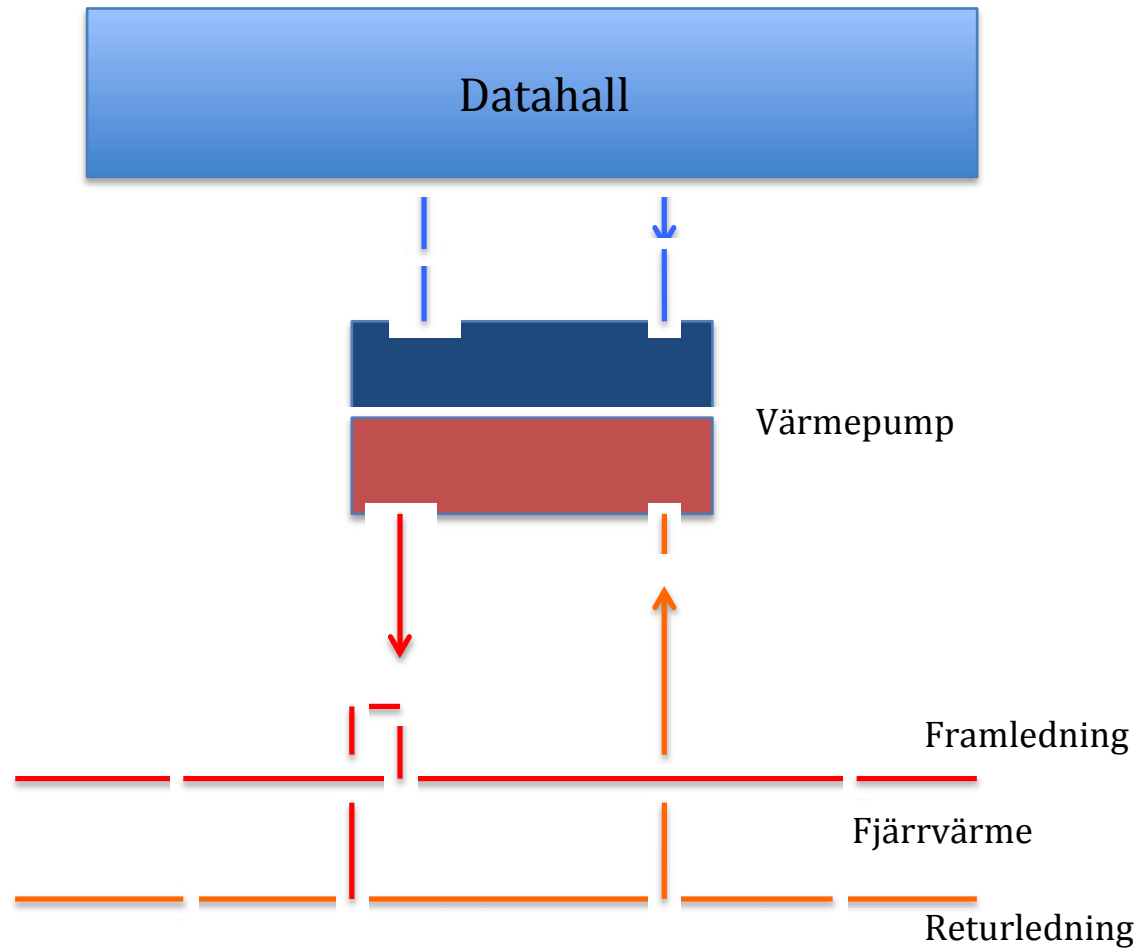
Miljöprofil

- Återvinning av spillvärme
- Hög COP
- Drift utan kyltorn / kylmedelskylare / fläktar
 - Buller
 - Kemikalier, Vatten
 - Legionella
 - UHI (Urban Heating Islands)
 - Visuell förorening

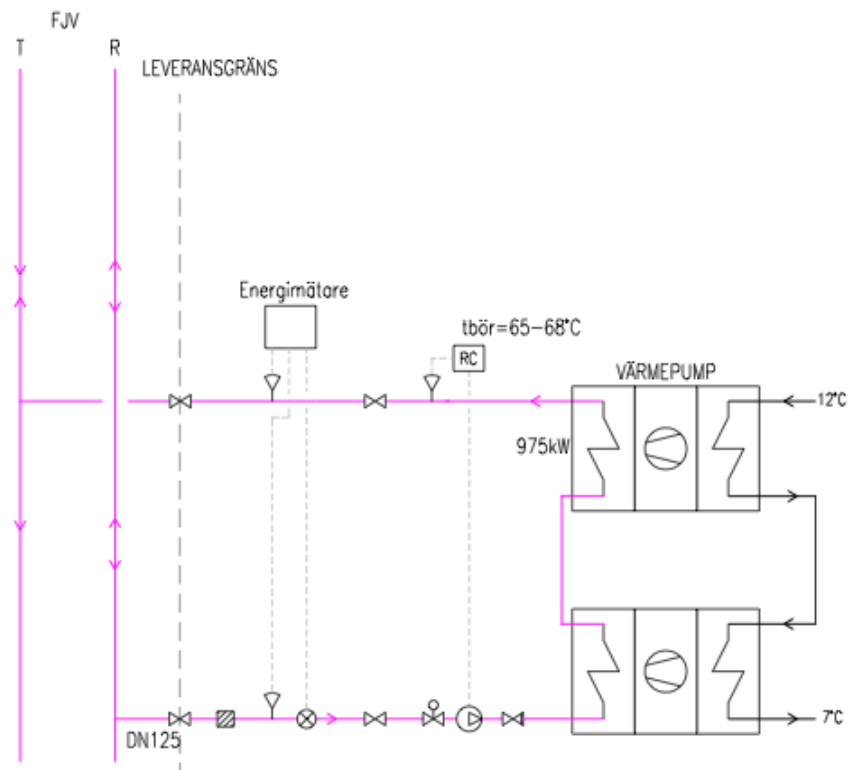
1. Värmeåtervinning till fjärrkylanät



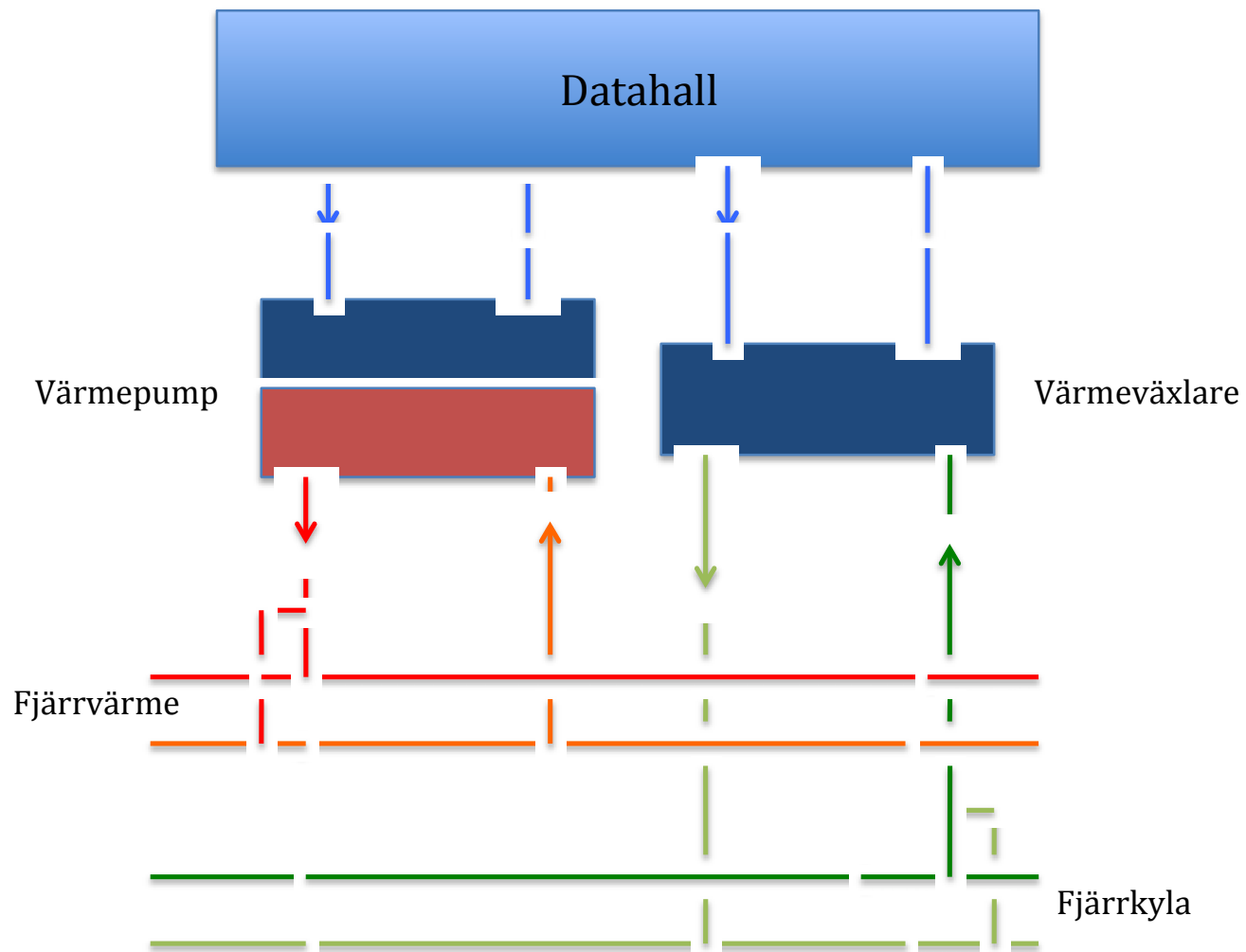
2. Värmeåtervinning till fjärrvärmenät



Bahnhof Pionen



3. Kombination med fjärrvärme- och fjärrkylanät



Slutsatser

- I Stockholm finns en **utbyggd infrastruktur** som möjliggör värmeåtervinning av stora mängder spillvärme från datahallar.
- Inom Öppen Fjärrvärme finns tekniska lösningar för **driftsäker, ekonomisk och miljövänlig** kylning av datahallar.

Stockholms datahallar – potentialen för energiåtervinning

Gunilla Rönnholm, analytiker

Inledning

- Från datahallar genereras överskottsvärme - ofta ingen värmeåtervinning från datahallar pga. geografiskt läge (ingen verksamhet med direkt värmebehov i närheten) eller ingen eller liten VÅV.
- Områden med datahallar i Stockholmsområdet har kartlagts eftersom dessa troligtvis har överskottsvärme som skulle kunna återvinnas.
- Fjärrvärme- och fjärrkylanätet kan användas för att transportera värmeöverskott från kylprocesser direkt till kunder med värmebehov eller till Fortum Värmes produktionsanläggningar (t.ex. till värmepumpar för förädling).

Fortum Värme fjärrvärmenät



Källa:

Fortum Värme "Här finns vi" <http://www.fortum.com/countries/se/foretag/fjarrvarme/har-finns-vi/pages/default.aspx>

Next generation
energy company



Fortum Värmes fjärrkylanät



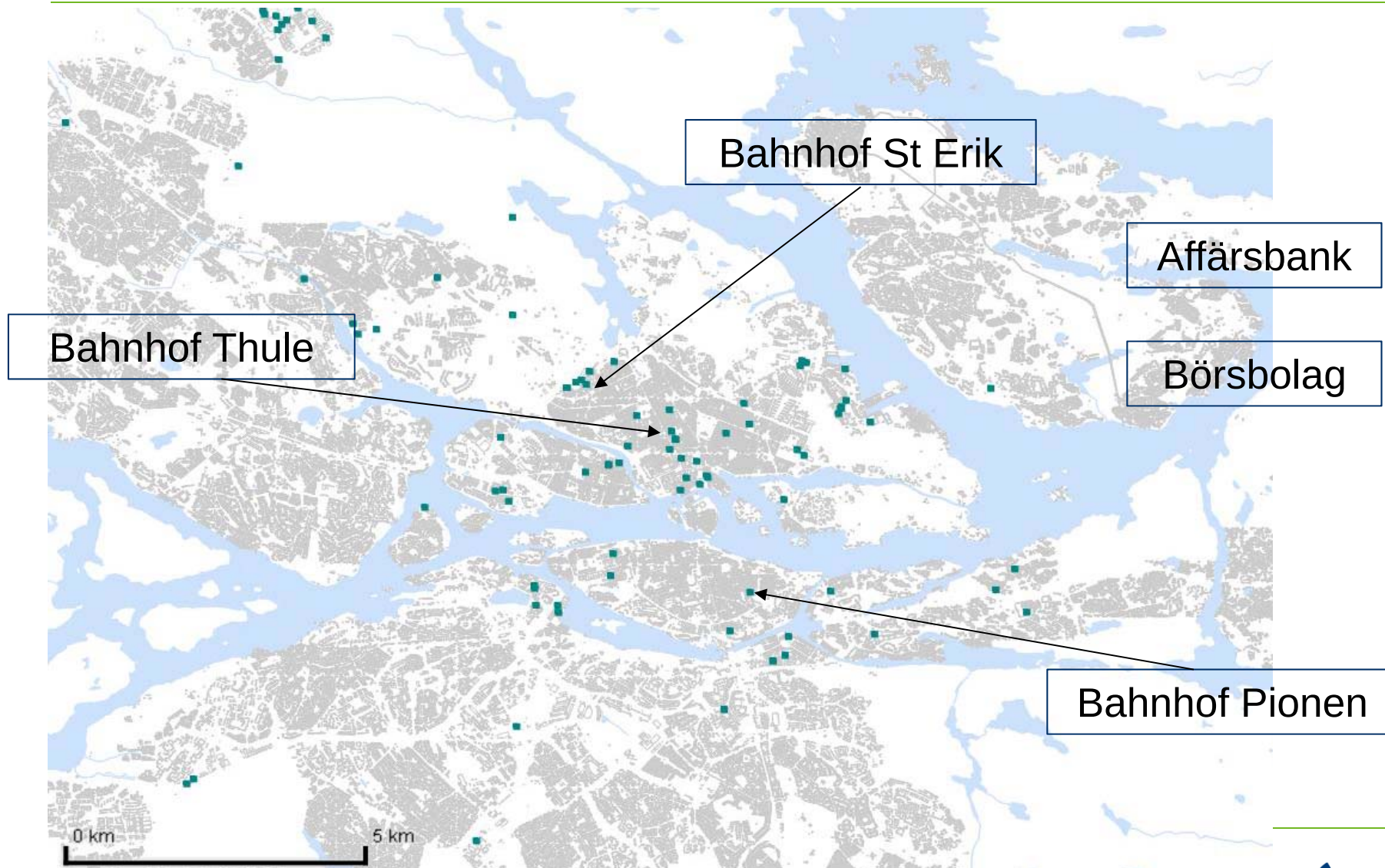
Källa:

Fortum Värme "Fjärrkyla i Stockholm" <http://www.fortum.com/countries/se/foretag/fjarrkyla/fjarrkyla-i-stockholm/pages/default.aspx>

Next generation
energy company



Fem datahallar i Stockholm är med i Fortum Värmes pilotprojekt



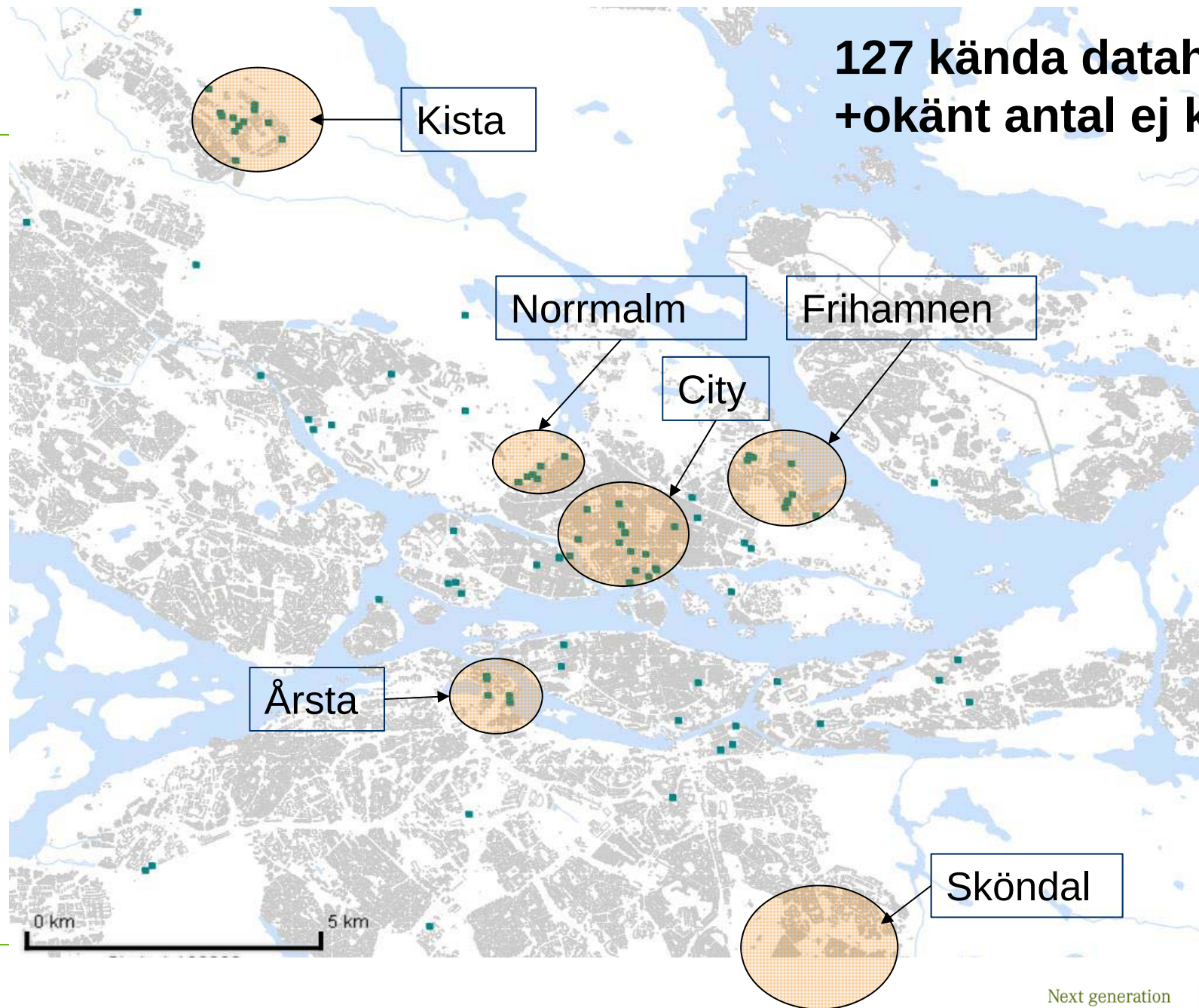
Next generation
energy company



Potential

- Stockholm är en attraktiv marknad för datahallsoperatörer att lokalisera nya datahallar till, och det finns redan en stor potential för framgångsrik värmeåtervinning bland de som redan finns etablerade.
- Många av datahallarna ligger i nära anslutning till fjärrvärmenätet, och kan relativt lätt kopplas in för att bli leverantörer av överskottsvärme.

**127 kända datahallar
+okänt antal ej kända**



Värmeåtervinningspotential

- 127 datahallar har identifierats i Stockholm
- För 22 av dem är lokaliseringen osäker
- 69 datahallar är anslutna till Fortum Värmes fjärrvärmenät och utav dem är 41 även i fastigheter anslutna till fjärrkylanätet
- Baserat på den kartläggning som gjorts av datahallar i Stockholm finns en stor värmeåtervinningspotential

Kategori	Fjv	Fjk	Potentiell värmeeffekt (MW)	U-tid	VÅV-potential (GWh)
Ansluten fastighet	68	41	70,7	8760	619,5
Mindre än 50 m	16	18	16,6	8760	145,8
50-99 m	4	9	4,2	8760	36,4
100-299 m	1	7	1,0	8760	9,1
300 m eller mer	16	30	16,6	8760	145,8
Lokalisering osäker (>21)			22,9	8760	200,4
Totalt (minst 127)	105	105			

- Minst 500 GWh i VÅV-potential från befintliga datahallar
- Ytterligare VÅV-potential vid nylokalisering av datahallar i Stockholm

Ny energilogik för datacenters



2013-09-04

Gustav Bergquist

CTO

Ny energilogik för datacenters



Utredningen om reglering av fjärrvärmenäten har fått fart på energibolagen!

Någonstans i Stockholm för c:a 3 år sedan...

- Hej *Energibolaget*, vi har en datahall där vi har stora mängder överskottsvärme som vi skulle vilja sälja till er, hur går vi tillväga?
- Ni vill alltså köpa kyla, jag kopplar dig till Fjärrkylaavdelningen
- [KLICK]



Ny energilogik för datacenters



- Konsten att omvandla en kostnad till en intäkt handlar om att byta perspektiv
- Datacentret är förenklat ett el-element som omvandlar elenergi till värmeenergi
- Dvs energi in = energi ut (Energiprincipen håller)
- Värmen är ur datacentrets perspektiv en spillvara, som det dessutom kostar att göra sig av med
- Samma värme besitter likväl ett värde om den finns på "rätt ställen" i samhället, tex i dina element på vintern



Ny energilogik för datacenters



Alla talar om energieffektivitet, men vad handlar det egentligen om?

- Handlar det om frikyla?
- Handlar det om att köra UPS:erna i avancerade "bypasslägen" för att undvika dubbelkonvertering mellan AC/DC?
- Handlar det om att styra kunderna till energisnåla servrar och "molntjänster"?
- Handlar det om att kyla datahallen med kall utomhusluft?
- Handlar det om att återvinna all överskottsvärme?

Det har iaf talats väldigt begränsat om storskalig värmeåtervinning!

Energieffektivitetsmått har blivit kundens proxy

- Mått som PUE har gjort att man begränsat sig till vad som sker innanför datacentrets väggar
- nPUE är bättre men har ändå ett väl begränsat omfång

Ny energilogik för datacenters



EU driver på för mer sofistikerade effektivitetsmått (*)

- Energy consumption
- Task efficiency
- Energy reuse
- Renewable energy
- Samt ett samlande KPI över ovanstående
- Både interna och externa försörjningssystem integreras = bättre helhetsbild

Värmeåtervinning kan betyda många saker, eller?

1. Det kan bara vara kallat värmeåtervinning om vi faktiskt ERSÄTTER en annan befintlig uppvärmning genom återvinningen
2. Åtminstone en del av nyttan med värmeåtervinningen kommer värmeproducenten till godo, antingen genom sänkta kostnader eller genom försäljning av levererad energi

(*) http://www.etsi.org/deliver/etsi_gs/OEU/001_099/001/01.02.03_60/gs_OEU001v010203p.pdf

Ny energilogik för datacenters



Bra eller ____?

- Med ökad värmeåtervinning försämrars i många fall PUE-talet, men å andra sidan kan all energi användas igen. Systemeffekterna av detta är en totalt sett minskad energiåtgång.

Vilken anläggning tror du kunden väljer?

- PUE 1.1, 100% av den totala energin släpps ut i atmosfären och bidrar till global uppvärmning
- PUE 1.4, 97% av den totala energin återvinns och går till uppvärmning av bostäder och kontor
- Vilken anläggning tror du kommer kunna erbjuda kunden det lägsta totalpriset?

Ekonomiska drivkrafter

- Övertygande ekonomiska drivkrafter att införa värmeåtervinning i anläggningar nära någorlunda balanserade fjärrvärmenät
- För anläggningar på eller i nära anslutning till fjärrvärmenätet pendlar återbetalningstiderna mellan 2-4 år

Ny energilogik för datacenters



På global skala är Sverige är unikt välpositionerat för att ta tillvara denna unika konkurrensmöjlighet! Men det förändrar bilden av VAR datacentret skall placeras i landet.

MEN

Den svenska energibeskattningen motverkar denna konkurrensfördels fulla genomslag

Ny energilogik för datacenters



Gustav Bergquist

CTO

Gustav.bergquist@bahnhof.net

+46 (0)76-1110130