

**ELLEVIO**

 **SVENSKA  
KRAFTNÄT**

**VATTENFALL**   
Vattenfall Eldistribution

# sthlmflex

En rapport om sthlmflex: En lokal flexibilitetsmarknad i stockholmsregionen

# sthlmflex - Ett FoU-projekt för en mer effektiv användning av elnätet och för att frigöra flexibilitetsresurser i Stockholmsregionen genom en gemensam flexibilitetsmarknad

## Dokumentinformation

<b>Datum</b>	2021-04-22
<b>Antal sidor</b>	22 sidor
<b>Författare</b>	Yvonne Ruwaida, Vattenfall Eldistribution Bengt Johansson, Ellevio Linda Schumacher, Svenska kraftnät

## Tack

Vi vill tacka samtliga deltagare på sthlmflex marknaden och i sthlmflex-dialogen, alla deltagare i sthlmflex hos NODES, E:ON Energidistribution, Svenska kraftnät, Vattenfall Eldistribution och Ellevio för ett agilt och utvecklande samarbete och en givande dialog. Utan er medverkan hade detta projekt inte varit möjligt att genomföra. Vi ser fram emot ett fortsatt gemensamt arbete.

Följande personer har bidragit till rapporten:

Företag/organisation	Namn
NODES	Sofia Eng
Ellevio	Stefan Lindbom
Vattenfall Eldistribution	Björn Godring
Svenska kraftnät	Niclas Damsgaard
Svenska kraftnät	Magnus Lindén
Svenska kraftnät	Caroline Carlstrand Nyberg

## Innehåll

<b>Tack</b> .....	3
<b>Sammanfattning</b> .....	5
Förkortningar .....	6
<b>1. Projektets genomförande</b> .....	7
1.1. Vad är sthlmflex?.....	7
1.2. Genomförande .....	7
1.2.1. FoU-projekt.....	7
1.2.2. Marknadsområden .....	9
1.2.3. Vad har sthlmflex gjort?.....	10
1.2.4. Marknadsarkitektur.....	12
1.2.5. Tre typer av flexibilitet .....	12
1.2.6. Principer från CoordiNet har använts.....	12
1.2.7. Marknadsregler för sthlmflex.....	13
1.2.8. Dynamiskt och agilt utvecklingsarbete .....	15
1.2.9. Avtal .....	15
2. Resultat .....	16
2.1. Deltagare på flexibilitetsmarknaden kvartal 1 2021 .....	16
2.1.1. Brett intresse.....	16
2.1.2. Medlemmar på flexibilitetsmarknaden .....	16
2.2. Resultat .....	18
2.2.1. Avrop av flexibilitetstjänster.....	18
2.2.2. Köp av flexibilitetstjänster .....	19
2.2.3. Ökad koordinering med en gemensam flexibilitetsmarknad.....	21
2.2.4. Fördjupad kunskap om aggregatorrollen .....	22
2.2.5. Validering och affärsmodell .....	22

## Sammanfattning

Med sthlmflex kunde Svenska kraftnät, Vattenfall Eldistribution och Ellevio samverka på nya och koordinerade sätt för att klara Stockholmsregionens kapacitetsutmaning. Regionnätbolagen Vattenfall Eldistribution och Ellevio hade möjlighet att avropa flexibilitetstjänster från såväl nya flexibilitetsleverantörer som från befintliga tillgänglighetsavtal. Flexibilitetsmarknaden gav en möjlighet för alla regionnätbolag att använda resurser i Stockholmsregionen oberoende av resursens placering. Både sektorkoppling mellan el och värme samt en mer effektiv användning av elnätet uppnåddes.

Vintern 2020/2021 i Stockholmsregionen var enligt SMHI lite mildare än normalt med några kallare veckor i februari. Vintern var inte en för elnät dimensionerade tioårsvinter. Samtidigt hade Stockholmsregionen en god tillgång på lokal elproduktion och stamnätet hade normal driftssituation. Eventuell påverkan på kapacitetsbehovet på grund av Covid-19 har inte analyserats.

Flexibilitetsmarknaden etablerades väldigt snabbt. Flexleverantörer behöver ledtid för att kunna delta på en flexibilitetsmarknad. Sex flexibilitetsleverantörer blev medlemmar på flexibilitetsmarknaden, varav fyra deltog med fria bud på marknaden.

Under jan-mars 2021 avropades 2276,4 MWh för att klara nivån på både summaabonnemang och på enskilda transmissionsnätstationer. Avropen skedde väldigt försiktigt detta första år och borde varit dubbelt så mycket. Buden från flexibilitetsleverantörer hade inte räckt till en tioårsvinter.

Avropspriset var 485 kr/MWh i genomsnitt, det varierade mellan 200 kr och 5 000 kr/MWh. Tillfälligt abonnemang hade en kostnad på 246 respektive 244 kr/MWh. När det fanns tillfälligt abonnemang var dessa ett pristak på flexibilitetsmarknaden.

Följande slutsatser har projektgruppen i sthlmflex kommit fram till,

- För att bredda deltagandet av olika typer av aktörer och underlätta för avrop behövs en tydligare affärsmodell för flexibilitetsleverantörer samt bättre och tidigare information om behov av flexköp.
- Validering, gruppering av flexresurser och fullmakt om mätdata är tre viktiga frågor som behöver standarder.
- Avtal om tillgänglighet bör lämpligen kompletteras med temperaturberoende, tex att flexibilitetstjänst ska kunna levereras vid en prognos om -5 grader eller kallare.
- CIM-standard för begrepp och meddelandeformat behövs för all informationshantering.

## Förkortningar

Tabell 1: Förkortningar

Förkortning	Definition
<b>DSO</b>	Distribution system operator, distributionsnätoperatör
<b>FoU</b>	Forskning och Utveckling
<b>mFRR</b>	Manuell frekvensåterställningsreserv, en av Svenska kraftnäts stödtjänster
<b>sthlmflex</b>	Forsknings- och utvecklingsprojektet för en flexibilitetsmarknad i Stockholmsregionen
<b>MWh</b>	Megawattimme, mått för energi.
<b>MWh/h</b>	Megawattimme per timme, mått för effekt.
<b>TSO</b>	Transmission system operator, transmissionsnätoperatör. I Sverige är det Svenska kraftnät

## 1. Projektets genomförande

### 1.1. Vad är sthlmflex?

Sthlmflex är ett forskningsprojekt som ska skapa och pröva en flexibilitetsmarknad i Storstockholm (samtliga 26 kommuner). Svenska kraftnät, Ellevio och Vattenfall Eldistribution har gått samman för att gemensamt driva och finansiera detta forskningsprojekt.

Svenska kraftnät, Ellevio och Vattenfall Eldistribution har valt att tillsammans hitta lösningar på kapacitetsbristen och den särskilda driftssituationen i Stockholmsregionen.

Även om EU-finansierade Horizon 2020-projektet CoordiNet demonstrerar flexibilitetsmarknader i Sverige så är det här projektet unikt i och med att det utöver en utökad koordinering mellan DSO och TSO även testar en utökad koordinering och samverkan mellan DSO och DSO.

Projektet säkrar leveranssäkerheten för elnätskunder i Stockholmsregionen och möjliggör anslutning av nya kunder genom att FoU-projektet sthlmflex möjliggör avrop och köp av flexibilitetstjänster både i eget regionnät och genom abonnemangsväxling från andra regionnät

Samtidigt bidrar projektet med att arbeta med de nya förväntningar som Energimarknadsinspektionen har på TSO och DSO:er i och med Clean Energy Package (Grön-energi-paketet).

### 1.2. Genomförande

#### 1.2.1. FoU-projekt

Eftersom flexibilitetsmarknader för att möta behov hos elnät är nytt i Sverige så drivs sthlmflex-projektet som ett forsknings- och utvecklingsprojekt hos Svenska kraftnät i samverkan med Vattenfall Eldistribution och Ellevio. Tanken är att projektet ska leda till utveckling av nya lösningar som underlättar energiomställningen, samtidigt som det bygger kompetens inom ett nytt och viktigt område.

I och med Clean Energy Package (Ren-energi-paketet) och Energimarknadsinspektionens förväntningar på att elnätsföretag i större utsträckning ska använda sig av flexibilitet i sin nätplanering så ser projektgruppen framför sig att lokala flexibilitetsmarknader är en fråga för framtiden och förhoppningen är att projektet i slutändan leder till att flexibilitetsmarknader kan integreras i större skala på den svenska elmarknaden. En förutsättning för detta är dock att ansvarsfrågorna klarläggs liksom incitament för elnätsföretagen att satsa på flexibilitetsmarknader.

Marknadsförordningen anger också att flexibilitetstjänster för kapacitet ska införskaffas genom i första hand marknadsmässigt köp samt att transmissionsnätsföretag och elnätsföretag ska arbeta mer koordinerat för en mer effektiv användning av elnätet. Förmågan att agera som säljare eller köpare på en flexibilitetsmarknad för att hantera kapacitetsbrist i elnätet är på alla plan ny. Sthlmflex har tagit del av erfarenheterna från EU-finansierade Horizon 2020-projektet CoordiNet samt från den oberoende marknadsaktören NODES. Både förmågor och marknadsregler behöver utvecklas och vi har jobbat med att utveckla dessa frågor samtidigt som reella problem kan lösas.

En mycket viktig del i projektet är lärande hos både köpare och säljare för att effektivt kunna köpa och sälja tjänster, samt koordinering mellan elnätbolagen. Förutom utveckling av marknaden handlar det om att utveckla kunskap, systemstöd och rutiner som gör att lösningen av de reella problemen kan ske effektivt. Förändringsvilja är en viktig parameter i de olika organisationerna för att lyckas. Kunskapen om flexibilitetsmarknader kan sedan spridas brett för att få en ökad förståelse inom branschen.

Rollerna i projektet fördelar sig enligt:

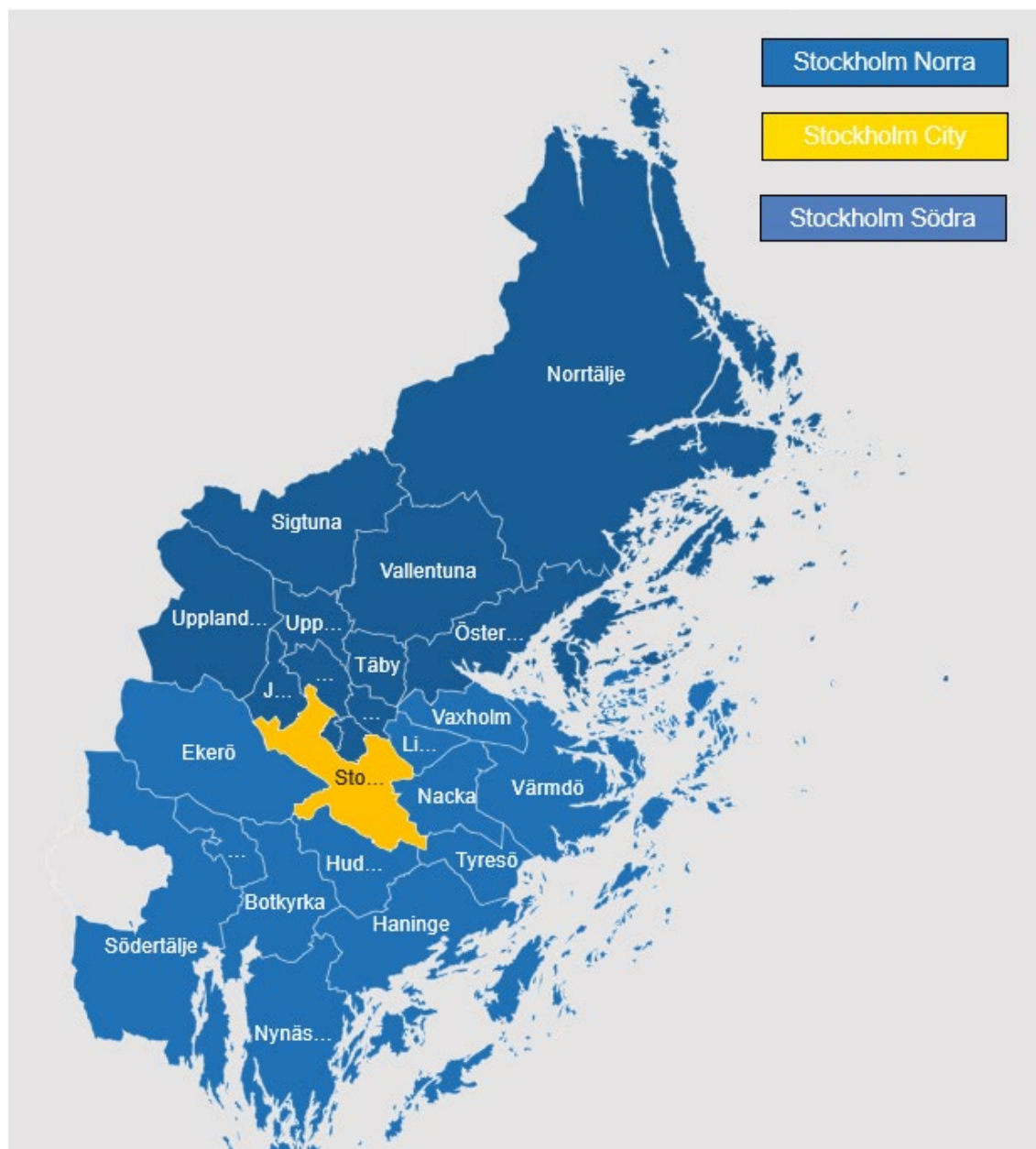
- **Svenska kraftnät** är projektägare.
- **Ellevio** äger och driver regionnätet i Stockholm stad och agerar som köpare av flexibilitet på sthlmflex, medfinansierar samt ingår i projektledningen.
- **Vattenfall Eldistribution** äger och driver regionnätet i 25 kommuner i Stockholm och agerar som köpare av flexibilitet på sthlmflex, medfinansierar samt ingår i projektledningen.
- **Nodes** är marknadsoperatören i projektet och har en marknadsplats som är där buden från flexleverantören matchas med köpordrar från köparna.
- **E.ON Energidistribution** är leverantören av verktyget som används av nätföretagen för att få en samlad bild av prognos, tillgänglig kapacitet hos Svenska kraftnät och flexresurser, samt för att göra avrop från marknadsplatsen.



## 1.2.2. Marknadsområden

Sthlmflex är en marknad i hela Stockholmsregionen. Ellevio äger regionnätet i Stockholm stad som kallas Stockholm City. Vattenfall Eldistribution äger och driver regionnätet i 25 kommuner i Stockholm, det som kallas Stockholm Norra och Stockholm Södra.

Bild 1. Karta över marknadsområden inom sthlmflex.



### 1.2.3. Vad har sthlmflex gjort?

Etablering av en flexibilitetsmarknad och tillhörande IT-lösningar har genomförts mycket snabbt, i praktiken från början av september till starten av marknaden den 1 december 2020. I etableringsarbetet har alltifrån säkerhetsskyddslagen till uppbyggnad av hantering av dataflöden för mätvärden, prognoser och orderhantering skett. Respektive bolag har själva löst integrationen från egna system till de gemensamma applikationerna för marknadslösning och nätbolagens flexverktyg samt integrationen mellan dessa (se 1.2.1.). Etablering av flexibilitetsmarknad började med att värva flexibilitetsleverantörer genom en marknadsundersökning, några riktade utskick samt öppna möten parallellt med framtagande av marknadsregler.

Inom Sthlmflex har det hållits ett antal informations- och dialogmöten med olika berörda aktörer, vilka är sammanfattade i Tabell 1. Underlag för mötena kan hittas på sthlmflex webbsida (se [www.svk.se/sthlmflexdialog](http://www.svk.se/sthlmflexdialog)). De första mötena skedde i juni 2020 och var öppna informationsmöten för flexibilitetsleverantörer, lokalnätsbolag och kommuner. Under augusti 2020 hölls det ett dialogmöte specifikt avsett för aggregatorer som var intresserade av att delta på marknaden, samt uppföljande möten för flexibilitetsleverantörer och lokalnätsbolag. Efter att marknaden stängdes den 31 mars 2021, så genomfördes ett dialogmöte med deltagande flexibilitetsleverantörer för att utvärdera marknadens första vinter. Det har även hållits flera intervjuer med deltagande flexibilitetsleverantörer under 2021.

Tabell 1. Öppna möten angående sthlmflex.

Datum	Aktivitet
8 juni 2020	Informationsmöte för flexleverantörer
8 juni 2020	Informationsmöte för lokalnätsbolag
21 augusti 2020	Informationsmöte för kommuner
25 augusti 2020	Dialogmöte för aggregatorer
26 augusti 2020	Uppföljningsmöte för flexleverantörer
28 augusti 2020	Uppföljningsmöte för lokalnätsbolag
4 september 2020	Extramöte för flexleverantörer, på engelska
11 mars 2021	Dialogmöte för flexleverantörer

Sthlmflex har haft dels en öppen process för deltagande med fria bud (även kallad ShortFlex) med start 1 december 2020 där flertalet började i januari, samt en öppen process för marknadsmässigt

köp av tillgänglighetsavtal (även kallad LongFlex) med start januari 2021 med Vattenfall Eldistribution som köpare.

Bild 2. Under kvartal 4 genomfördes marknadsmässig köp av tillgänglighetsavtal genom den oberoende marknadsaktören NODES. Bilden visar annonseringen på NODES webbplats.



NODESmarket ▾ NODESconnect Market Design Use Cases News and Publications ▾ About ▾ myNODES

## Vattenfall - Availability contract (LongFlex) procurement as part of sthlmflex - registration

- › Vattenfall Eldistribution wishes to purchase LongFlex contract for the period **January – March 2021**.
- › The initial aim is to acquire the following flexibility **Stockholm Norra (10 MW)** and **Stockholm Södra (30MW)** but the need for flexibility can increase.
- › Flexibility offered needs to be available **every day** in the period, between **08:00 to 12:00**, and **17:00 to 21:00**
- › The bids must be available at **08:30 the day before** activation day
- › The bidder must verify how many hours can be activated within the availability period.
- › The bids must be available at **08:30 the day before** activation day
- › Flexibility should be grouped into **0,5 MW steps**
- › Offered flexibility should be available during the full hour although metering will only be required for the hour.
- › The activation price for this first acquisition round has been set to **SEK 560/MW/h**.
- › Availability price to be set by the bidder.

I början av sthlmflex har projektet tagit fram flexibilitetsmarknadens marknadsregler som är publicerade i ett sthlmflex-specifikt annex till NODES Regelbok. Parallellt har funktionaliteter för marknadsplatsen som är sthlmflex-unika tex abonnemangsväxling och köp av tillfälligt abonnemang tagits fram. Projektet har även tagit fram hur kommunikationen ska ske mellan flexverktyg och marknadsplats.

Elnätsföretagen har tagit fram processer och delegationsordning för köp samt genomfört informations- och säkerhetsklassning av användningen av flexverktyg och marknadsplats.

Elnätsföretagen har också arbetat med förmågan att ta fram och värdera lastprognoser och information om större elnätskunders produktionsplaner för att kunna avropa flexibilitetstjänster.

Under perioden 1 december 2020 till och med 31 mars 2021 var marknadsplatsen sthlmflex öppen för köp av flexibilitetstjänster.

För att kunna bli en köpare inför nästa vinter har elnätsföretagen arbetat med förmågan att kunna bedöma kommande vinters flexbehov och i att bedöma olika typer av flexibilitetsresurser.

---

#### 1.2.4. Marknadsarkitektur

I sthlmflex finns funktioner och koordinering som bidrar till en mer effektiv användning av elnätet, av flexibilitetsresurser samt av energisystemet.

1. Genom abonnemangsväxling mellan transmissionsnätsstationer, enskilda eller summaabonnemang, kan flexibilitetsresurser användas i hela Stockholmsregionen med vissa begränsningar. Detta är möjligt för att nätkapacitetsbristen som hanteras på flexibilitetsmarknaden ligger i transmissionsnätets matning av Stockholmsregionen. Dock finns begränsningar i denna möjlighet.
2. Arbete pågår för att skapa möjlighet för flexibilitetsresurserna som deltar på flexibilitetsmarknaden att vidarebefordra sina bud till mFRR och genom detta få en ökad intäkt.
3. Genom sthlmflex agerar regionnät dagen före på en prognos om en risk för överbelastning istället för momentant vid en överbelastning. Det gör att fler flexibilitetsresurser kan delta.

---

#### 1.2.5. Tre typer av flexibilitet

Det finns tre typer av flexibilitetstjänster som deltar på marknaden.

- Fria bud: Här lägger flexibilitetsleverantörer sina bud och betalas enligt pay-as-bid per MWh/h
- Tillgänglighetsavtal: Deltar som fria bud men med avtalat aktiveringspris per MWh/h
- Tillfälliga abonnemang: Godkänt tillfälligt abonnemang används som bud på marknaden med det pris som överskridande har per MWh/h

---

#### 1.2.6. Principer från CoordiNet har använts

Sthlmflex har återanvänt samtliga produktkrav och koordinering med andra marknader som det EU-finansierade Horizon 2020-projektet CoordiNet använder.

Avropen dagen före genomförs innan spotmarknaden för el är öppen och avropen efter det sker senast två timmar innan leverans och innan spotmarknaden för el är öppen. Avropen ska huvudsakligen ske dagen före. Denna tidskoordinering är viktig för att inte störa befintliga marknader.

Produktkraven är de samma som CoordiNet-projektet har haft i vinter, förutom vad gäller ersättningsnivå och validering som följer sthlmflex-annexet.

---

## 1.2.7. Marknadsregler för sthlmflex

Marknadsreglerna för sthlmflex återfinns i NODES regelbok med justeringar i en sthlmflex-bilaga. Huvuddragen i reglerna (justerade med vad som ska gälla inför vinter 2021-2022, fler justeringar kan bli aktuella) är följande.

### Vilka resurser som kan delta

Resurser som kan minska sin elförbrukning eller öka sin elproduktion med påverkan på kapaciteten i Vattenfall Eldistributions och/eller Ellevios nätområden (Stockholm Norr, Stockholm Söder, Stockholm City) i Stockholmsområdet

### Handel på marknaden för fria bud (ShortFlex)

- Flexibilitet (effekt i MWh/h) handlas som medelvärde per timma.
- Ersättning består av ett aktiveringspris per MWh/h.
- Minimum budstorlek är 0,1 MW.
- Mindre aggregerade resurser kan delta med minimum budstorlek samlat i de tre marknadsområdena Stockholm Norr, Stockholm Söder, Stockholm City.
- Vattenfall Eldistribution och Ellevio handlar i första hand på marknaden dagen före leverans, strax efter kl. 9. Flexleverantörer behöver lägga säljbud på marknaden innan kl. 09:00.
- Efter det handlar Vattenfall Eldistributions och Ellevio på marknaden på rullande basis vid behov.
- Det går att lägga in säljbud i förtid från fem dagar innan leveransdatum.
- Marknaden stänger två timmar innan leveranstimman.

### Tillgänglighetsavtal (LongFlex)

- Tillgänglighetsavtal (LongFlex) sträcker sig över en vecka eller ett flertal månader.
- Ersättning består av ett tillgänglighetspris per MWh/h som betalas oberoende av aktivering och ett aktiveringspris per MWh/h.
- En säsongsupphandling av tillgänglighetsavtal (LongFlex) kommer ske under sommaren där anbud behöver ges senast vecka 34.
- För att kunna delta i säsongsupphandlingen behöver man ha prekvalificerats genom intresseanmälan.
- Veckoupphandling av tillgänglighetsavtal kommer ske mellan 2-8 gånger per vinter där alla som är kvalificerade för att delta på friabudsmarknaden (ShortFlex) kan delta.

### Mätdata och baselines

- 'Baselines' är förväntad förbrukning/produktion för timman i fråga om flexibilitet inte hade sålts.

- För att validera att den flexibilitet som sålts faktiskt levererats jämförs mätdata med 'baselines'.
- 'Baselines' ska göras tillgängliga på marknaden innan bud läggs.
- Det finns tre alternativ för 'baselines':
- Man kan räkna ut en egen 'baseline' och ladda upp denna på NODES. Man behöver meddela Vattenfall Eldistribution/Ellevio om vilken metod man använder i förväg.
- Man kan använda sig av en standard 'baseline' som för varje timma räknas ut som ett snitt av timvärdet för timman i fråga över fem vardagar innan, på rullande basis. Denna görs tillgänglig av NODES, så länge NODES har tillgång till mätdata.
- Vid speciella förutsättningar, till exempel reservkraft utan egen mätare, kan man komma överens med Vattenfall Eldistribution/Ellevio om en alternativ valideringsmetod.
- Deltagare kan välja mellan att använda mätdata från nätbolagens mätare eller att skicka mätdata från egna mätare.
- Aggregerade resursers mätdata kan grupperas efter överenskommelse med Vattenfall Eldistribution/Ellevio.

#### **Betalning till flexleverantörer som sålt flex på fribudsmarknaden (ShortFlex)**

- Betalning dras ner i fall där flexibilitet som sålts inte levererats. För varje timma:
- Leverans på 80% eller mer: 100% betalning
- Leverans under 80%: Betalning dras ner linjärt med 2,5% för varje 1% under 80%.
- Leverans på 40% eller lägre: 0% betalning
- Betalning skickas från NODES månadsvis, ca 25 vardagar efter månadsslut.

#### **Betalning till flexleverantörer som sålt flex genom tillgänglighetsavtal (LongFlex)**

- I fall då aktiverad flexibilitet inte levererats dras det aktiveringspris som betalas ut ned på samma sätt som för marknaden för fria bud (ShortFlex).
- Tillgänglighetsersättning betalas månadsvis och dras ned enligt samma metod, men baserat på (alternativt den timma med näst lägst % leverans av) alla timmar som aktiverats under månaden.
- Betalning skickas från NODES månadsvis, ca 25 vardagar efter månadsslut.

Sthlmflex har ett undantag från transaktionskostnader som betalas av både säljare och köpare, vilket är den affärsmodell som NODES har idag.

---

## 1.2.8. Dynamiskt och agilt utvecklingsarbete

Flera frågor har varit ett lärande under tiden som projektet har pågått. Det gäller allt från funktionaliteter på marknadsplats och flexverktyg till prekvalificering och regler på marknadsplatsen. Här kommer några exempel:

Sthlmflex började med budstorlek 0,5 MW per marknadsområde. För aggregatorer gav vi möjligheten att delta på hela området om man hade 0,5 MW. Efter dialog med marknadens justerades minsta bud till 0,1 MW.

Frågan om mätdata har varit en fråga där vi har behövt hitta lösningar tillsammans med aggregatorer och lokalnätbolagen. Vissa flexibilitetsleverantörer har funnits i lokalnät. Vi använde aggregerad mätdata för resurser där det inte var rimligt att ha en fullmakt med vardera ägare av flexresurs för användningen av mätdata.

---

## 1.2.9. Avtal

Svenska kraftnät driver FoU-projektet och har ett avtal med Vattenfall Eldistribution och Ellevio om FoU-projektet sthlmflex. Utöver FoU-projekt finns två avtal om operativ samverkan mellan Svenska kraftnät, Vattenfall Eldistribution och Ellevio.

Det ena avtalet reglerar hur köp av flexibilitet via marknadsplatsen kommer till nytta för den som köper flexibiliteten om resursen finns i ett annat marknadsområde. Det innebär att det nätbolag som har resursen i sitt område får ett sänkt abonnemang mot Svenska kraftnät och att den som köpt flexibiliteten får höjt sitt abonnemang i motsvarande grad, detta sker timma för timma. De ekonomiska transaktionerna sker via marknadsoperatören. Abonnemangshantering sköter Svenska kraftnät.

Det andra avtalet är ett trepartsavtal som möjliggör garanterad flexibilitet för Vattenfall Eldistribution genom abonnemangsväxling. Vattenfall Eldistribution har möjlighet att avropa abonnemangsväxling genom Svenska kraftnät som i sin tur sänker Ellevios abonnemang. Nyttan kommer Vattenfall tillgodo genom att avropad produktion sänker Ellevios abonnemang mot Svenska kraftnät och att Vattenfall Eldistributions abonnemang höjs i motsvarande grad, detta sker timma för timma. Abonnemangen och de ekonomiska transaktionerna hanteras via Svenska kraftnät. Den här möjligheten finns för att Ellevio de närmaste åren inte behöver all kapacitet som Ellevios avtal med Stockholm Exergi om produktionsgaranti ger möjlighet till.

## 2. Resultat

### 2.1. Deltagare på flexibilitetsmarknaden kvartal 1 2021

#### 2.1.1. Brett intresse

Under projektets uppstart var det ett stort intresse för sthlmflex. Ett 70-tal personer deltog på de första informationsmötena och det kom in 15 intresseanmälningar till att delta på marknaden. Tyvärr gjorde ett antal hinder, bland annat korta ledtider och marknadsregler, att alla 15 intresserade aktörer inte kunde gå vidare med sin anmälan och delta på marknaden.

Slutligen registrerade sex av de 15 intresserade aktörerna sig på marknadsplattformen NODES och de presenteras nedan.

#### 2.1.2. Medlemmar på flexibilitetsmarknaden

För att kunna delta på flexibilitetsmarknaden behöver flexibilitetsleverantörer vara medlemmar på NODES. Totalt var sex flexleverantörer medlemmar och prekvalificerade för att delta på marknadsplatsen. Alla utom Stockholms Hamnar och Enstar har lagt bud. Stockholms Hamnar har blivit förhindrade på grund av Covid-19.

##### **Skellefteå Kraft**

Skellefteå Kraft är en av Sveriges största kraftproducenter med egna produktionsanläggningar för vind- och vattenkraft. Med målet att nå 100% förnybart till 2040 satsar Skellefteå Kraft på investeringar, innovation och forskning som bidrar till en hållbar samhällsutveckling.

Resurser:

- Svegro växthus flexibelt med 1000 kW med styrning av belysning
- BRF Farvattnet och SBB Vårberg flexibla med 100 kW med värmepumpar

##### **Arenabolaget**

Arenabolaget i Solna KB är fastighetsägaren för Friends Arena, Sveriges nationalarena för fotboll och en framstående arena för konserter och andra stora events. Arenan har många tekniska funktioner för att kunna leverera stora upplevelser och säkerhet till gästerna. Arenan har därför en reservkraftsanläggning, vilken kan erbjudas sthlmflex.

Reservkraften består av två dieselaggregat, som sammanlagt ger 1,2 MW. Dieselaggregaten kan startas med kort varsel dygnet runt. De underhålls, testas och provkörs enligt plan.



## **Stockholm Exergi**

Stockholm Exergi är stockholmarnas energibolag. Dygnet runt, året om, tryggar de den växande Stockholmsregionens tillgång till värme, kyla, el samt hantering av avfallstjänster. Idag är fler än 800 000 stockholmare och drygt 400 sjukhus, datahallar och andra verksamheter anslutna till fjärrvärmenätet, kopplat till värme- och kraftvärmeanläggningar från Högdalen i söder till Brista i norr. Med gemensam kraft driver Stockholm Exergi Stockholm framåt med potential att bli världens första klimatpositiva huvudstad.

I sthlmflex bidrar Stockholm Exergi med flexibilitet i elförbrukningen hos sina värmepumpar. Deras stora värmepumpar levererar fjärrvärme till fjärrvärmenäten och vid en ansträngd effektsituation kan Stockholm Exergi reducera elförbrukningen och ersätta värmeproduktionen med annan typ av produktion.

## **Entelios**

Entelios är ett av Nordens största elhandelsföretag mot företag. Ett brett tjänsteutbud inom Energitjänster inkluderar 10 års erfarenhet som marknadsaggregator på nationella och lokala flexibilitetsmarknader. Entelios kundflexportfölj mot sthlmflex innehåller både stora och små företag med resurser som sträcker sig från elbilsladdning till ventilation och värmesystem. Entelios levererar ett helhetskoncept som sätter samman teknologi, marknad och kundens flexibla resurser.

## **Stockholms Hamnar**

Stockholms Hamnar främjar sjöfarten och säkrar regionens varuförsörjning genom att erbjuda kajplatser samt service och tjänster för färje-, kryssnings- och godstrafiken. Stockholms Hamnar finns i Stockholm, Kapellskär och Nynäshamn. I Sthlmflex bidrar de med flexibilitet med färjornas som ligger anslutna till elnätet.

## **Enstar**

Enstar är ett företag som jobbar mot fastighetsägare med fokus på effektiva energitjänster och hållbarhet. Enstar erbjuder två samarbetsformer Energientreprenad och Energiförvaltning. Som ett led i arbetet med hållbarhet och effektiva energitjänster medverkar Enstar i sthlmflex för att bidra till att verka för att leverera ett helhetskoncept som sätter samman teknologi, marknad och kundens flexibla resurser.

## 2.2. Resultat

### 2.2.1. Avrop av flexibilitetstjänster

Regionnätbolagen Vattenfall Eldistribution och Ellevio hade möjlighet att avropa flexibilitetstjänster från såväl nya flexibilitetsleverantörer som från befintliga tillgänglighetsavtal. Flexibilitetsmarknaden gav en möjlighet för alla regionnätbolag att använda resurser i Stockholmsregionen oberoende av resursens placering.

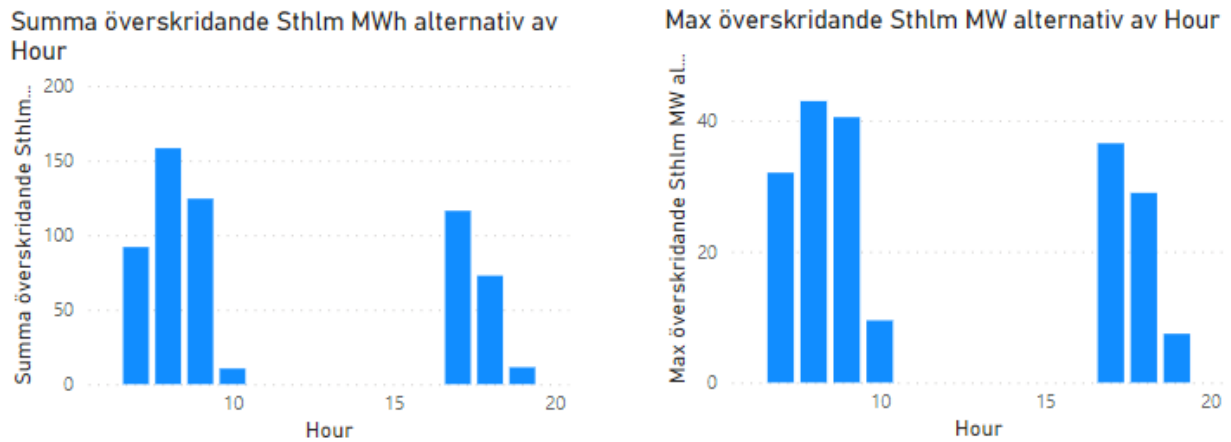
Det här är första året med en flexibilitetsmarknad och nya rutiner. Under vintern har inte hela flexbehovet avropats på grund av flera anledningar:

- Prognosen dagen före för elnätsbehov visade ett för lågt behov
- Avropen genomfördes väldigt försiktigt
- Osäkerhet på grund av rutiner och verktyg var nya och dessutom justerades under säsongen
- Avsaknad av historiska dataflöden på grund av ändrade ägarförhållanden av elnät
- Oplanerat driftstopp av elproduktion
- Oplanerad elanvändning på grund av driftstörning

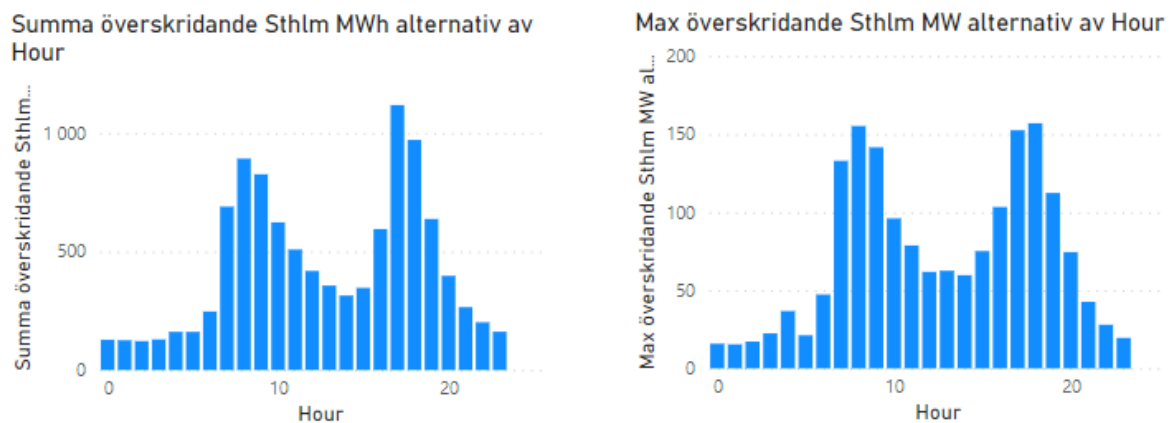
Det är skillnad mellan avrop och överskridanden. Avrop sker på en prognos om risk för överskridanden. En bedömning är att avropen borde varit upp till 100 procent större för att med säkerhetsmarginal klara av överskridanden. Avropen är beroende av lastprognoser som görs för nätbehoven. Det ska beaktas att dessa är beroende av temperaturprognoser. Det finns en del utvecklingsarbete att göra gällande prognoser och avropsnivå för att säkra korrekta och ekonomiskt effektiva avrop.

Överskridanden kan ske av summaabonnemang samt av enskilda stamnätsstationer. Både har betydelse för nätbehoven som behöver avropas. Avropsbehovet denna vinter ligger någonstans mellan dessa två grafer.

Figur 3. Överskridanden av summaabonnemang, till vänster i MWh och till höger i MW.



Figur 4. Överskridanden av enskilda transmissionsnätstationer, till vänster i MWh och till höger i MW.



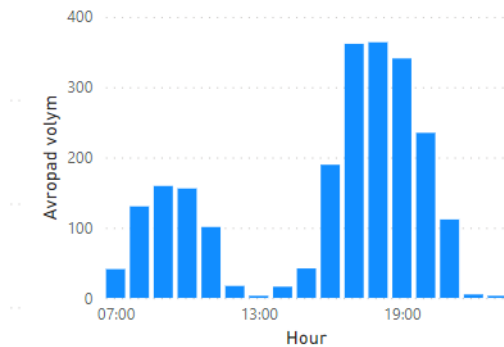
### 2.2.2. Köp av flexibilitetstjänster

Under jan-mars 2021 avropades 2276,4 MWh på både summaabonnemang och på enskilda transmissionsnätstationer. Vintern var en kall vinter, men inte en dimensionerande tioårsvinter. Avropspriset var 485 kr/MWh i genomsnitt, det varierade mellan 200 kr och 5 000 kr/MWh. Tillfälligt abonnemang hade en kostnad på 246 resp. 244 kr/MWh.

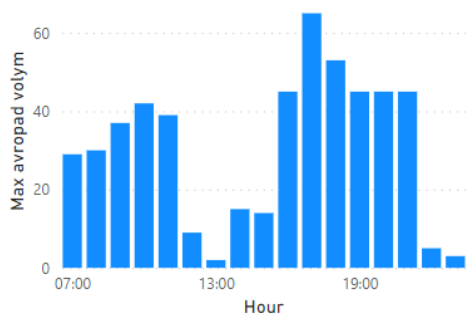
Även om inte alla behoven avropades fanns det tillräckligt med flexibilitetstjänster att avropades när det inte fanns tillfälliga abonnemang, vilket är det avgörande för kapacitetsutmaningen.

Vintern 2020-2021 i Stockholmsregionen var enligt SMHI lite mildare än normalt med några kallare veckor i februari. Vintern var inte en för elnät dimensionerade tioårsvinter.

Figur 5. Avropad volym MWh per timme.



Figur 6. Avropad maxvolym MWh per timme.

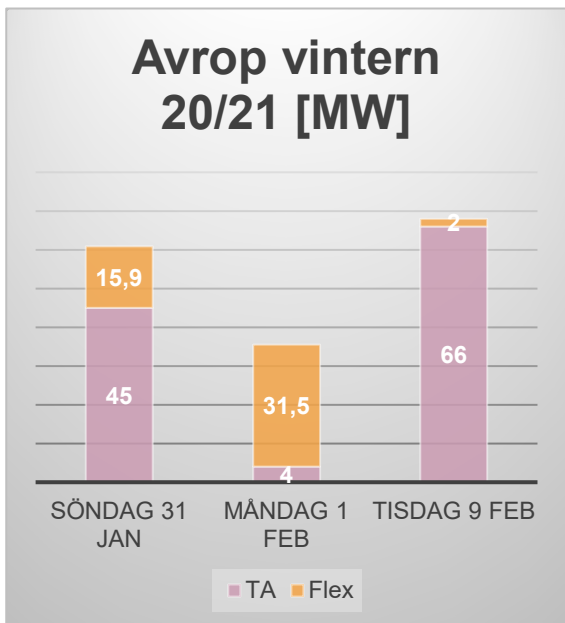


Möjligheten för Svenska kraftnät att ge tillfälliga abonnemang denna vinter var goda. Det finns flera skäl.

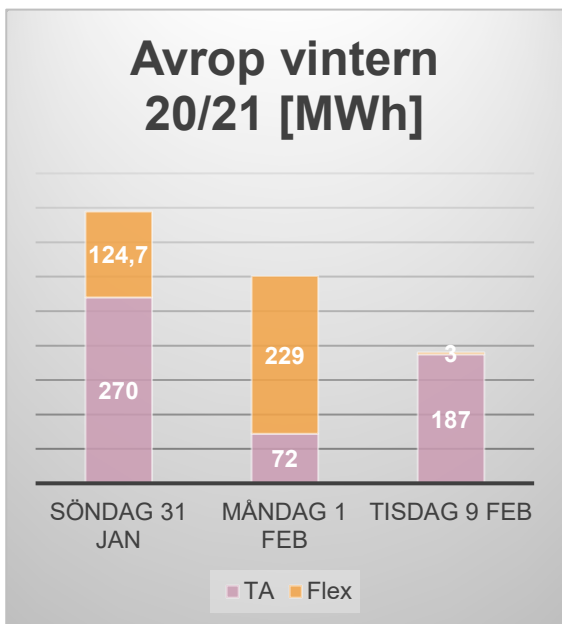
- Normalt driftläge för Svenska kraftnät
- Gynnsamma flöden från Finland genom Sverige till Norge under berörda dagar
- De höga elpriserna på marknaden gjorde att Stockholm Exergi körde mycket lokal elproduktion i City, ofta 200-300 MW

I bilden jämförs tre dagar med höga avrop. Som bilden visar var tillgången till tillfälligt abonnemang (TA) varierande. Hade stamnätet haft en störd drift eller hade den lokala elproduktionen i Stockholmsregionen hade tillgången till tillfälligt abonnemang varit sämre. Hade det varit en kallare vinter hade behovet varit större. Det saknades framförallt flexibilitetstjänster för avropen på förmiddagen samt intradag-bud. Buden från flexibilitetsleverantörer hade inte räckt till en tioårsvinter.

Figur 7. Avrop vintern 2020-2021, MWh/h.



Figur 8. Avrop vintern 2020-2021, MWh.



### 2.2.3. Ökad koordinering med en gemensam flexibilitetsmarknad

Elproduktion och minskning av elanvändning blir inte instängd i ett nätområde. Det finns en begränsning i hur mycket som kan överföras mellan områdena.

Möjligheten till ökad koordinering och bättre beslutsunderlag ges genom att möjligheten att dela information mellan olika aktörer skapas

- Regionnätbolag baserar sina prognoser på stamnätsutbyte på historisk information och så kallad ”machine learning” samt prognoser från stora elanvändare och producenter.
- Diskussioner pågår för att möjliggöra att transmissionsnätbolag ska kunna ta del av regionnätbolagens prognoser som underlag för beslut om tillfälligt abonnemang
- Integration med transmissionsnätets verktyg för tillfälliga abonnemang (SUSIE) så att besked om tillfälligt abonnemang finns i såväl flexibilitetsmarknad och flexverktyg
- Ett första arbete med att förstå vilken information som behöver användas och ett första steg att använda samma format har gjorts

---

#### 2.2.4. Fördjupad kunskap om aggregatorrollen

En aspekt som tog tid var att få kunskap om aggregatorernas behov och tekniska och affärsmässiga lösningar. Här kom projektet fram till några frågor som behöver förbättras.

För att nyttja resurserna effektivt behövs en standard för gruppering av flexibilitetstjänster i samverkan med elnätbolag. Förutsättningarna varierar för olika aggregatorer, vilken information de har om lokalisering, avräkningsområde och vad man optimerar mot i normalfallet.

En annan viktig fråga är fullmaktshantering. Rättigheter att styra resurser och dela information om resurserna varierar mellan aggregatorerna. Variationen gjorde processen att komma fram till lösningar kring fullmaktshantering svår samtidigt som elnätbolagen har väldigt strikta regler kring att lämna ut kundrelaterad information. Här behövs standardrutiner och standardskrivningar.

---

#### 2.2.5. Validering och affärsmodell

För att bredda deltagandet av olika typer av aktörer och underlätta för avrop behövs en tydligare affärsmodell för flexibilitetsleverantörer. Flera flexibilitetsleverantörer som deltog med bud på fria buds marknaden tog upp att det inte är möjligt utan en intäkt som täcker kostnaden.

Validering, gruppering av flexresurser och fullmakt om mätdata är tre viktiga frågor som behöver standarder.

Köp om tillgänglighet för säsongen genomfördes. I dialogen med intresserade flexibilitetsleverantörer med värme framkom att underlaget bör lämpligen kompletteras med temperaturberoende, till exempel att flexibilitetstjänst ska kunna levereras vid en prognos om -5 grader eller kallare.