

Stockholms ström

En utredning om Stor-Stockholms
framtida stam- och regionnät

Lägesrapport kvartal 1-2 år 2005

Underlagsrapport 2005:09
Juni 2005



Stockholms Ström – En utredning om Stor-Stockholms framtida stam- och regionnät

Lägesrapport kvartal 1-2 år 2005

Bakgrund

Den 29 januari 2004 fick SvK regeringens uppdrag att utreda utformningen av det framtida kraftledningsnätet 70-400 kV i Stockholms-regionen. Utredningen omfattar regionnäten för 70 kV (Vattenfall) och 110 kV (Fortum) samt stamnätets 220 kV och 400 kV anläggningar. Ett förslag till utformning som långsiktigt säkrar regionens elförsörjning ska tas fram. Utredningen ska beakta driftsäkerhetskrav, teknisk utveckling, miljöaspekter och regionens förväntade utveckling. Arbetet ska bedrivas i samarbete med bland andra länsstyrelsen, berörda kommuner, interkommunala samarbetsorgan och övriga kraftledningsägare inom regionen. En delrapport skulle enligt det ursprungliga uppdraget ha lämnats den 15 maj 2005. För att möjliggöra en bättre förankring av förslagen har denna tidpunkt under våren 2005 ändrats till den 15 oktober 2005. En slutrapporten ska lämnas under år 2007.

Utredningen har namnet ”Stockholms Ström”.

Arbetsätt

Nuvarande stam- och regionnät har analyserats med avseende på:

- Teknisk förmåga
- Kommunala markanvändningskonflikter
- Kraftledningars påverkan på naturvård, kulturvård och friluftsliv
- Antal boende och skolor inom 200 m från kraftledningar
- Ledningars påverkan på landskapsbilden

En prognos för den framtida elanvändningen ger tillsammans med ovanstående analyser underlaget för utformningen av det framtida stam- och regionnäten.

Aktuellt arbetsläge

Nätanalys

Stam- och regionnätens tekniska förmåga har studerats med hjälp av datormodeller. På detta sätt kan såväl förhållandena under normal drift som under felfall studeras. Överbelastningar på ledningar och i transformatorer liksom problem med låga spänningar kan systematiskt identifieras. Normalt dimensioneras stam- och regionnät enligt det s.k. (n-1) kriteriet. Det innebär att en godtycklig ledning, samlingsskena eller transformator ska kunna kopplas ur utan att någon elkund får sin elmatning bortkopplad. Tanken är att reparationstiden inte ska vara längre än att den felaktiga komponenten hinner komma i drift innan nästa fel inträffar. Normalt gäller också detta för de flesta fel. Den vanligaste felorsaken i stamnätet är åsknedslag. I de flesta fall återinkopplas ledningarna inom bråkdelen av en sekund efter ett åskfel. Fel i kablar och transformatorer kan emellertid bli långvariga. Då är sannolikheten stor för att ytterligare fel hinner inträffa innan den trasiga utrustningen har kommit i drift igen. Med denna bakgrund och med tanke på samhällets ökade beroende av el ägnas därför nu

större uppmärksamhet på svåra driftfall med två samtidiga fel (n-2). Andra motiv för detta är att i vissa fall kan exempelvis ett fel på en kabel förlagd i en tunnel spridas genom brand till parallella kablar. I vissa fall är flera kraftledningar installerade i samma stolpkonstruktion. Om stolpe i en sådan ledning av någon anledning raseras uppstår också elektriskt sett (n-2) fel.

Analysen av Stockholmsregionens stam- och regionnät har gjorts för tre olika grundfall:

1. Nuvarande nät med belastningsvärden för januari 2004
2. Nuvarande nät med beslutade förstärkningar och belastningsvärden för år 2030
3. Målnätet med belastningsvärden för år 2030

Dessa fall har analyserats med avseende på:

- Normal drift
- Samtliga (n-1) fel
- Vissa (n-2) fel

Under arbetet i gruppen har ett antal förslag till omstruktureringar och förstärkningar i region- och stamnät analyseras. Ett urval av dessa kommenteras närmare i nästa avsnitt. Förslagen ska sammantaget bilda det framtida nätet som ska redovisas i delrapporten till regeringen den 15 oktober 2005.

Förändringsåtgärder

Utredningen ska föreslå ett driftsäkert och miljöanpassat stam- och regionnät som till lägsta möjliga kostnad och intrång säkrar regionens långsiktiga elförsörjning. De förändringar som krävs i dagens nät för att åstadkomma detta kan delas upp i tre grupper:

- Kapacitetsförstärkningar för att klara ett framtida högre effektuttag
Dagens nät är i huvudsak väl dimensionerat och effektbehovet år 2030 blir totalt sett endast ca 15 % högre än idag
- Åtgärder för att elnäten bättre ska tåla svåra fel
Dimensionering för (n-2) fel där det är ekonomiskt rimligt
- Förändringar för att anpassa nätstrukturen till dagens och framtidens krav vad gäller intrång och miljö

Ett antal tänkbara förändringsprojekt behandlas för närvarande vad gäller teknisk förmåga och genomförbarhet:

- 400 kV förbindelse från norra till södra Stockholm
 - Avveckling av 220 kV ledningen Beckomberga-Bredäng
 - Ändrade sträckningar för 220 kV ledningarna till Danderyd
 - Ny 220 kV förbindelse Värtan-Lidingö-Värmdö-Nacka
 - Förbättrad redundans i Fortums 110 kV nät
 - Förbättrad reservmatning till Järvafältet
-

- Nya 220/70 kV transformeringar i Hagby och Ekudden samt omstruktureringar i 70 kV näten
- Avveckling av 220 kV och 70 kV ledningar mellan Södertälje och Huddinge
- Ändrad matning till 110 kV stationerna Liljeholmen och Örby
- Ändrad matning till Gullarängens 70 kV station
- 70 kV matning till Vaxholm

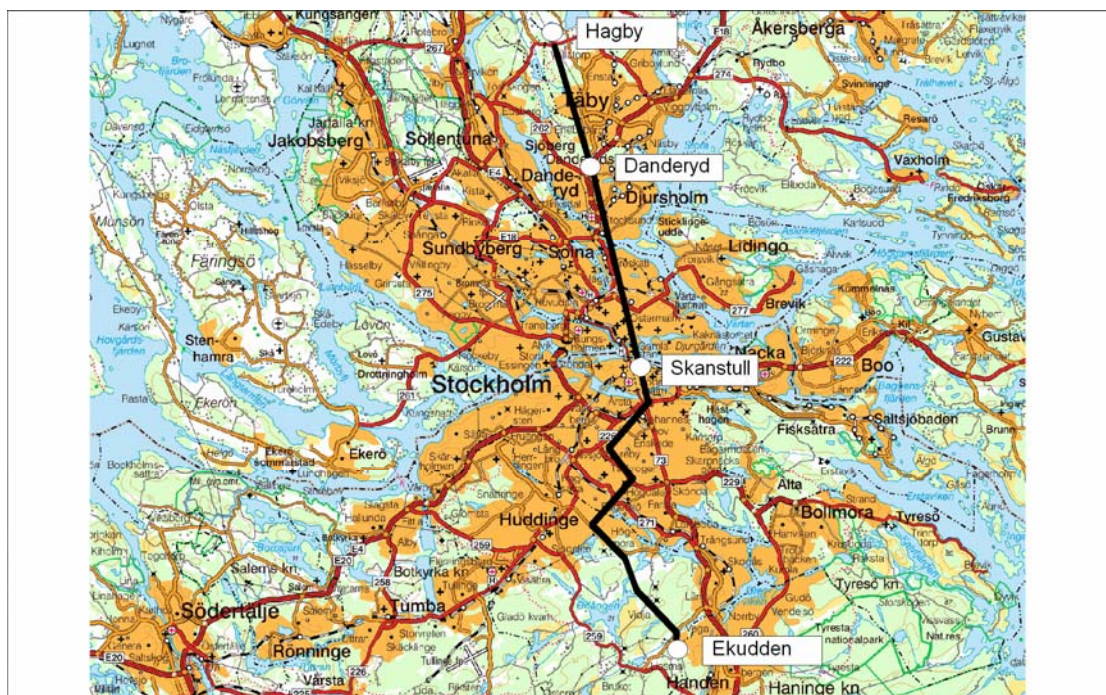
Arbetet har hunnit olika långt i delprojekten och nedan kommenteras projektvis aktuellt arbetsläge.

400 kV förbindelse från norra till södra Stockholm

Stockholm omslutes idag av ett 400 kV nät i U-form med sträckningen Forsmark-Enköping-Södertälje-Västerhaninge. Genom att bygga en förbindelse, i huvudsak som kabel, i en östlig sträckning som skapar en hel 400 kV ring runt Stockholm uppnås en kraftfull förstärkning av nätet. Genom en sådan utbyggnad blir 400 kV nätet i området mycket robust och dessutom ökar kapaciteten för genomtransitering. Följande anläggningar ingår i denna åtgärd:

- Ny 400 kV förbindelse Hagby-Danderyd-Skanstull-Ekudden i huvudsak utförd som markförlagd eller tunnelförlagd kabel
- Nya 400/220 kV transformeringar i Danderyd och Skanstull vardera utrustade med preliminärt 2x750 MVA transformatorer

Anläggningskostnaden uppgår grovt räknat till totalt ca 1500 Mkr. En eventuell utbyggnad kommer att genomföras etappvis med start från norr. För närvarande pågår nätanalyser och genomförbarhetsstudier för detta delprojekt. Beräkningar visar att förbindelsen i normaldrift och höglast omkring år 2030 överför ca 1000 MW söderut från Hagby.



Preliminär sträckning för 400 kV förbindelse från norra till södra Stockholm

Avveckling av 220 kV ledningen Beckomberga-Bredäng

Om den 400 kV förbindelse som redovisades i föregående avsnitt blir genomförd kan den befintliga 220 kV ledningen Beckomberga-Bredäng avvecklas. Då försvinner ett antal närboendesituationer och det öppnas möjligheter att utnyttja frilagd mark för exploatering. Avvecklingskostnaden uppgår preliminärt till ca 1 Mkr.

Ändrade sträckningar för 220 kV ledningarna till Danderyd

Det krävs åtgärder för att minska intrånget orsakat av 220 kV ledningarna omkring stamnätsstationen i Danderyd. Alternativa ledningssträckningar har tidigare utretts i samband med att förnyelserna av koncessionerna påbörjades i slutet av 1990-talet. En sträckning för en 220 kV kabel från Danderyd söderut till Bergshamra har utretts inom ramen för Stockholmsutredningen. Förbi Bergshamra är ledningen redan byggd som kabel. Återstående sträcka över norra Djurgården från Bergshamra till Värtan är byggd som en friledning genom nationalstadsparken. På sikt måste troligtvis denna ledning också ersättas med kabel.

Norr om Danderydsstationen kan den befintliga 220 kV ledningen avvecklas om den tidigare nämnda 400 kV förbindelsen mellan norra och södra Stockholm och en 400/220 kV transformering i Danderyd kommer till utförande.

Ny 220 kV förbindelse Värtan-Lidingö-Värmdö-Nacka

Elförsörjningen på Lidingö och Värmdö baseras idag på en 70 kV ledning mellan 220/70 kV stationerna Danderyd och Nacka. Främst beroende på den stora belastningsökningen på Värmdö, genom att tidigare sommarhus omvandlas till permanentbostäder, kommer nuvarande nät att bli otillräckligt inom några år. En ny 220 kV förbindelse från Värtan över Lidingö och Värmdö till Nacka innebär en långsiktigt hållbar lösning. Nya 220/20 kV transformeringar etableras på Lidingö och Värmdö som ersätter nuvarande 70/20 kV stationer. I en första etapp byggs 220 kV kablar från Värtan till Lidingö och från Nacka till Gustafsberg. När ytterligare förstärkningar krävs i området sammankopplas Lidingö och Gustafsberg med en 220 kV förbindelse. Denna utbyggnad ligger emellertid långt i framtiden. Under mellantiden drivs förbindelsen Lidingö-Värmdö fortsatt med 70 kV. Anläggningskostnaden uppskattas totalt till ca 380 Mkr för en 220 kV förbindelse Värtan-Lidingö-Värmdö-Nacka och stationsåtgärder på Lidingö, Värmdö och i Nacka.

Den nya 220 kV kabeln från Värtan till Lidingö kan förläggas helt i kommunal mark. Tekniskt sett kan kabeln förläggas i Lidingöbron men ett sjökabelalternativ studeras också. Den nya transformeringen på Lidingö byggs i anslutning till befintlig transformatorstation som dock behöver utökas något. Inom Lidingö kommun pågår detaljplanarbetet för denna förändrade markanvändning.

När den nya 220 kV förbindelsen Värtan-Lidingö tagits idrift kan den gamla 70 kV ledningen Danderyd-Lidingö avvecklas. Det innebär en stor minskning av ledningsintrånget i Djursholm och Stocksund samt på Lidingö. Den planerade 220 kV förbindelsen från Nacka till Gustafsberg kommer i huvudsak att utformas som sjökabel över Baggensfjärden. På Farstalandet planeras en ny transformatorstation väster om Gustafsberg med anslutning till befintligt 70 kV nät. För närvarande pågår kommunens detaljplanering av det industriområde som bland annat omfattar den nya transformatorstationen.

Förbättrad redundans i Fortums 110 kV nät

Stockholms centrala delar och västerort matas av separata 110 kV kabelnät som tillhör Fortum AB. På vissa delsträckor utnyttjas samma tunnlar för flera kabelsystem, vilket innebär att ett elektriskt dimensionerande fel (n-1) kan utvecklas till ett svårare felfall på grund av brand. Dessutom finns på vissa ställen risken för översvämningar i tunnelarna på grund av parallellgående fjärrvärmerör eller stora flöden i Mälaren eller Saltsjön. Reservmatningsmöjligheterna kan förbättras genom hopkoppling av de två 110 kV näten. Följande anläggningsåtgärder erfordras:

- En eller två nya 110 kV kablar från Bromma till Kungsholmen
- Anpassning av 110 kV stationer i kabelförbandens ändpunkter

Anläggningskostnaden beräknas uppgå till 25-35 Mkr beroende på om ett eller två kabelförband blir utbyggda. Fortsatta studier kommer att klarlägga vilket alternativ som ska väljas.

Förbättrad reservmatning till Järvafältet

Järvafältet matas idag från en 110/33 kV transformering i områdets västra del. Den lokala fördelningen sker genom ett radiellt 33 kV nät till stationerna Akalla, Kista, Husby och Tensta. Genom att etablera en ny 70/33 kV matning i stationen Kista i områdets östra del med anslutning till 70 kV ledningen Järva-Danderyd och göra vissa ombyggnader i 33 kV nätet förbättras reservmatningsmöjligheterna till Järvafältet. Anläggningskostnaden beräknas totalt uppgå till ca 40-50 Mkr.

Nya 220/70 kV transformeringar i Hagby och Ekudden samt omstruktureringar i 70 kV näten

Hela Stockholms län utom Stockholms stad matas av ett vidsträckt 70 kV nät tillhörigt Vattenfall. Kranskommunerna runt Stockholm får elmatningen från två stamnätsstationer. Dessa stationer är mycket stora i 70 kV nätet med vardera 8-10 utgående 70 kV ledningar. För att förbättra redundansen och öka inmatningskapaciteten till 70 kV nätet bör nya 220/70 kV transformeringar etableras i Hagby och Ekudden. Dessutom bör 70 kV nätet struktureras om för att uppnå ett ännu robustare system.

Avveckling av 220 kV och 70 kV ledningar mellan Södertälje och Huddinge

Historiskt sett baserades elförsörjningen för södra Stockholm och Södertörn på den stora stamnätsstationen Kolbotten vid Södertälje. Ett stort antal 220 kV och 70 kV ledningar har under årens lopp byggts ut från denna station. Österut från Kolbotten finns ett ledningsstråk med två 220 kV ledningar och en 70 kV ledning. Stråket passerar en transformatorstation vid Lindhov och går via Flemingsberg och Huddinge till Högdalen. Utredningen har visat att det med dagens förutsättningar skulle vara möjligt att avveckla vissa ledningssträckor utan att leveranssäkerheten försämras.

Följande delprojekt ingår i denna strukturförändring:

- Hela belastningen i transformatorstationen Lindhov flyttas över till 220 kV ledningen Kolbotten-Bredäng genom utbyggnad av ett 220 kV ställverk och installation av en andra transformator 220/70 kV
 - Avveckling av 220 kV ledningen Kolbotten-Högdalen på delsträckan Kolbotten-Gullarängen (Huddinge)
 - Avveckling av 70 kV ledningen Kolbotten-Flemingsberg
-

Nedanstående bilder visar exempel på ledningssträckor som kan avvecklas:



220 kV ledning vid sjön Trehörningen i Huddinge



Sambyggda 220 kV och 70 kV ledningar vid Flemingsbergs centrum

Ändrad matning till 110 kV stationerna Liljeholmen och Örby

Mellan 220 kV stationerna Bredäng och Högdalen finns det 110 kV kablar som matar 110 kV stationerna Liljeholmen och Örby. Kablarna mellan Högdalen och Liljeholmen är av äldre typ och behöver bytas ut. Genom att etablera en 220/110 kV transformering i Älvsjö och lägga nya 110 kV kablar på den kortare sträckan Älvsjö-Liljeholmen kan de gamla kabelförbanden avvecklas. Stationen i Örby ansluts till den passerande 220 kV ledningen Skanstull-Högdalen.

Ändrad matning till Gullarängens 70 kV station

Norr om sjön Trehörningen i Huddinge finns en 70 kV transformatorstation med anslutningsledningar till Skogås och Älvsjö. I sistnämnda station finns en 220/70 kV transformering som enbart är ansluten till ledningen mot Gullarängen. Genom att flytta 220/70 kV transformeringen från Älvsjö till Högdalen och utnyttja den kvarvarande delen av 220 kV ledningen Kolbotten-Högdalen för 70 kV matningen till Gullarängen kan 70 kV ledningen Älvsjö-Gullarängen avvecklas.

70 kV matning till Vaxholm

Matningen till Vaxholms kommun bygger idag på 20 kV förbindelser. Med tanke på den kraftiga befolkningsökning som kommunen förutser kommer en övergång till 70 kV för huvudmatningen att bli nödvändig inom 5-10 år. Tekniskt sett kan detta lösas genom en 70 kV dubbelledning från 70 kV stationen Täljö vid Åkersberga i nuvarande 20 kV lednings sträckning fram till Vaxholms tätort. I Vaxholm etableras en 70/20 kV transformering.

Genomförande

Ovan redovisade förslag till stam- och regionnät i stadium 2030 är fortfarande preliminärt. Fortfarande återstår tekniska analyser av nätet i normal- och reservdrift. Kommande förstudier ska klarlägga genomförbarheten för de olika delprojekten. En annan mycket betydelsefull fråga är finansieringen. Det finns idag inga beslut vad gäller genomförandet för de projekt som ingår i målnätet.
