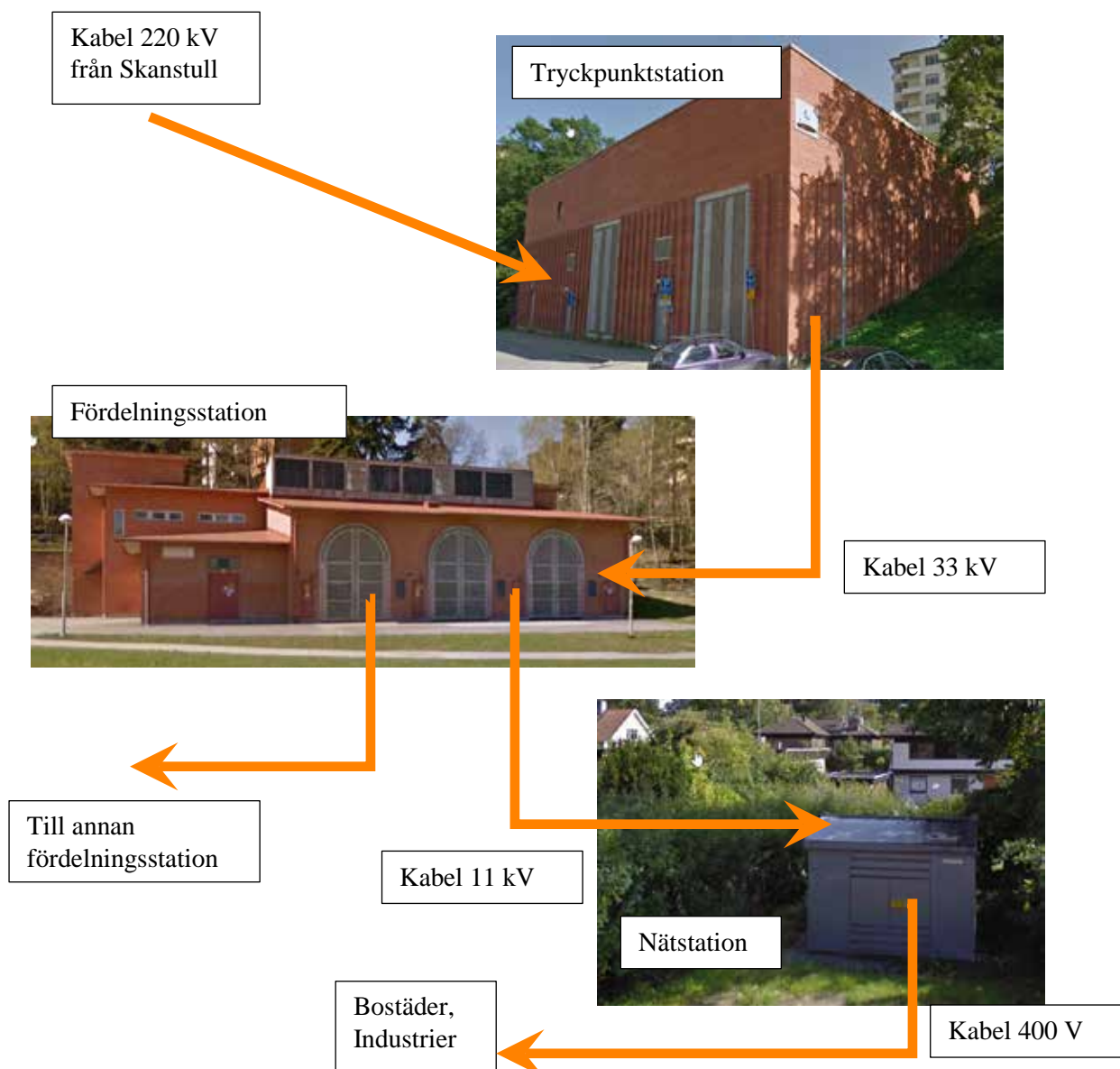


## PM transformatorstationer, samt transport och lyft av krafttransformatorer till Tp Jarlaberg

### Transformatorstationer

För att klara Nackas framtida utbyggnad behöver Nacka Energi (NEAB) kraftigt utöka kapaciteten i elnätet genom att ny matning ordnas från Ellevio i Stockholm. Nya kabelförband för högspänning 220 kV förläggs till Jarlaberg där Ellevio bygger en tryckpunktstation och NEAB en fördelningsstation. En tryckpunktstation omvandlar högspänningen från inkommande ledning till lämplig lägre spänning för distribution i det aktuella området, i detta fall 33 kV. En fördelningsstation fördelar el vidare ut i nätet, dels till andra fördelningsstationer och till nätstationer i exempelvis bostadsområden för vidare anslutning till konsumenterna. Båda typerna av station består av ställverk, som fungerar som strömbrytare, transformatorer, som omvandlar mellan olika spänningsnivåer, samt system för styrning och övervakning.



Exemplen ovan visar mindre stationer, de som kommer att byggas i Jarlaberg blir 2-3 gånger större.

Dagens transformatorstationer är obemannade och personal besöker dem månadsvis för s.k. rondning, de går igenom stationen och ser efter så att allt verkar i god ordning. Både tryckpunktstationen och fördelningsstationen behöver löpande underhåll och vid behov reparation eller utbyte av utrustning. Varje station besöks ungefär 40 timmar per år för rutinkontroller. Utöver det kommer ställverk och kontrollanläggning kontrolleras varje 3-6:e år beroende på komponent. Dessa stationsbesök sker i genomsnitt 3 dagar och personalen använder mindre servicefordon. I sällsynta fall behövs kranbil för utbyte av tyngre komponenter, men anläggningen skall byggas så att dessa inte stör trafiken på Lokomobilvägen.

Dessa transformatorstationer kommer att konstrueras för att byggas i tätbebyggda områden, d.v.s. med all utrustning inomhus, lämpliga anordningar för att dämpa buller från fläktar och ställverksmanöver. Inomhus utrustning innebär också ett mer kompakt utförande, och att ingen obehörig kan komma i kontakt med farliga anläggningsdelar.

Stationerna skall placeras så att det går att förlägga alla in- och utgående kablar utan onödiga korsningar. I detta fall innebär det att Ellevio-stationen skall placeras öster om NEAB-stationen. Ellevios kablar angör från sydost, medans NEAB's kablar förläggs in mot Nacka, västerut. Utöver det skall finnas plats för utrymningsvägar. För Ellevios station innebär det att fritt utrymme kan behövas delvis runt om stationen, beroende på utformning.

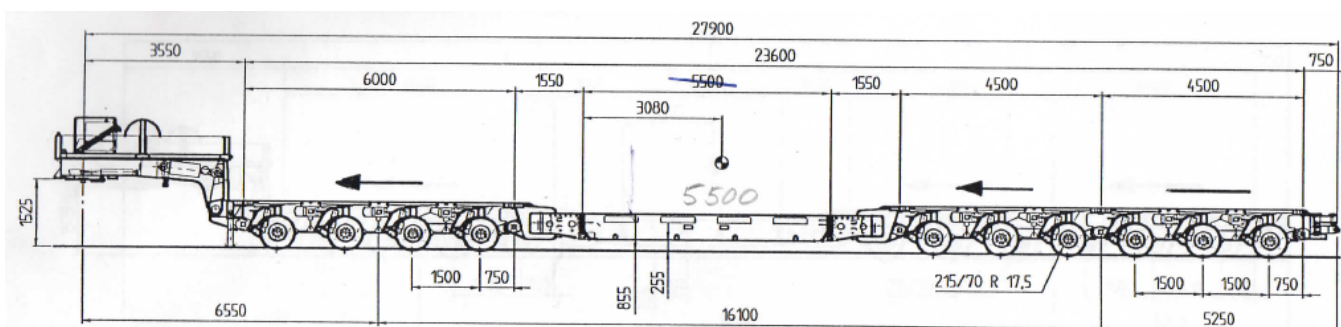
### Transformator

När transformatorerna ska ställas på plats kan de transporteras på två olika sätt, utan olja eller med olja, beroende på tillåten transportvikt. Men det mest sannolika för dessa transporter är med olja, men med övriga skrymmande apparatdelar såsom genomföringar, fläktar, expansionskärl mm, demonterade. Transportvikten torde då röra sig omkring ca 110 ton. De yttre transportmått på enheten är (cirka) längd = 6,5 m, bredd = 3,5 m, höjd 4,2 m. Utan olja är transportvikten ca 80 ton.

Utförandet och dimensionerna på transformatorn bestäms slutgiltigt av tillverkaren och finns alltså inte tillgängliga förrän efter beställning av transformatorn.

### Transportfordon

Transformatorn står vid leverans på ett specialsläp och den totala fordonslängden inklusive dragbil är knappt 40 m. Totalvikten för hela transportekipaget blir i storleksordningen  $110 + 70 = 180$  ton inkl. dragfordon.





*Precis avlastad krafttransformator utan tillbehör (genomföringar, fläktar, expansionskärl mm).*

Med specialsläpet blir det s.k. dispenstransport för att bland annat klara axeltryck, som beräknas bli cirka 12 ton. Transportfordonet är också bredare än 2,6 m och vid bredder upp till 4,5 m ska fordonet vara särskilt utmärkt. En varningsbil ska medfölja transporten.

För Ellevios station behövs tre transformatorer som levereras och installeras en i taget. Med rätt förberedelser skall det räcka med en dags arbete för att lyfta av transformatorn och skjuta in den i sitt bås.

Bredden på fordonet bestäms av dimensionerna på transformatorn, som definieras vid detaljerad konstruktion av transformatorn, d.v.s. i samband med entreprenadstart.

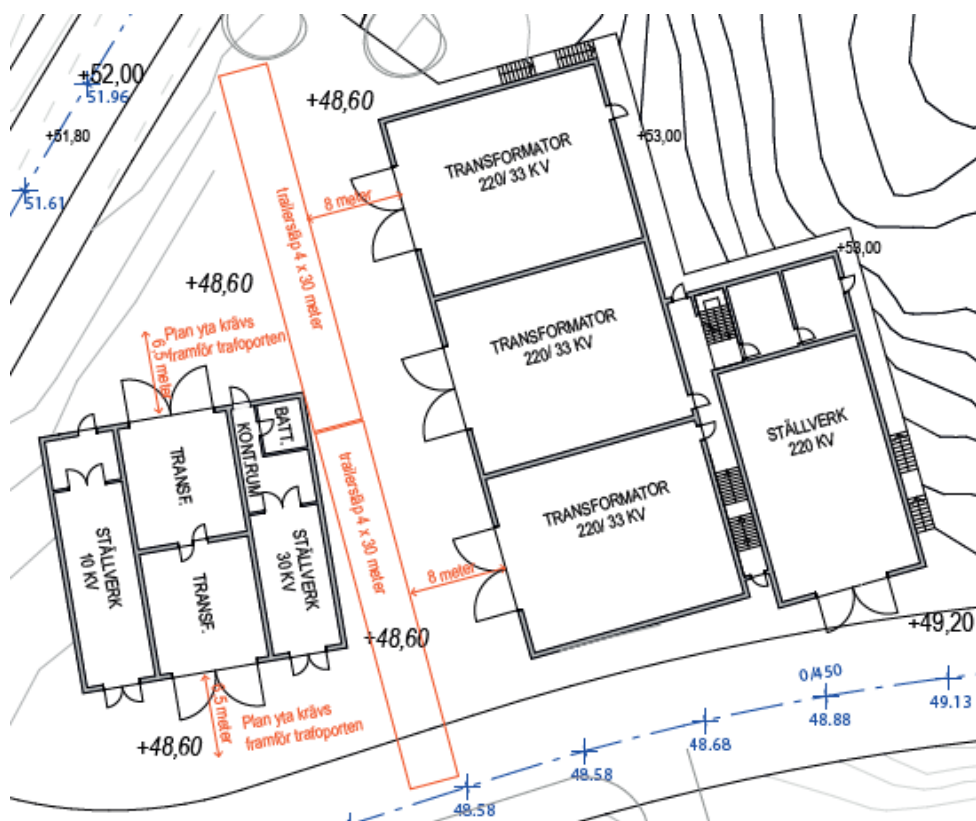
### **Läge för lyft av transformator**

Ytan framför dörrarna till transformatorbåsen skall vara plan och hårdgjord liksom att också Lokomotivvägen inte har någon lutning förbi stationsbyggnaden. Skälet är att lyftet kan utföras på ett säkrare sätt om transportfordonet kan stå helt i plan och lyfta eller slajda av enheten ned till samma plan.

Förutsättningen är att transportfordonet står på ena körbanan på Lokomobilvägens förlängning parallellt med stationsbyggnaden, mitt framför en transformatoruppställning. Avståndet mellan transportfordonet och de öppna båsörrarna bör vara minst 6 m. Då kan tungkranen stå mellan transportfordonet och båsörrarna och utnyttja så kort kranlängd som möjligt. Transformatorn lyfts ned på utlagd och fixerad järnvägsräls, och rullas in i båset. Ett annat alternativ är att transformatorn slajdas av släpet ned på den utlagda rälsen. Beroende på båssets utformning kan det även bli aktuellt att vrida transformatorn 90° med hjälp av

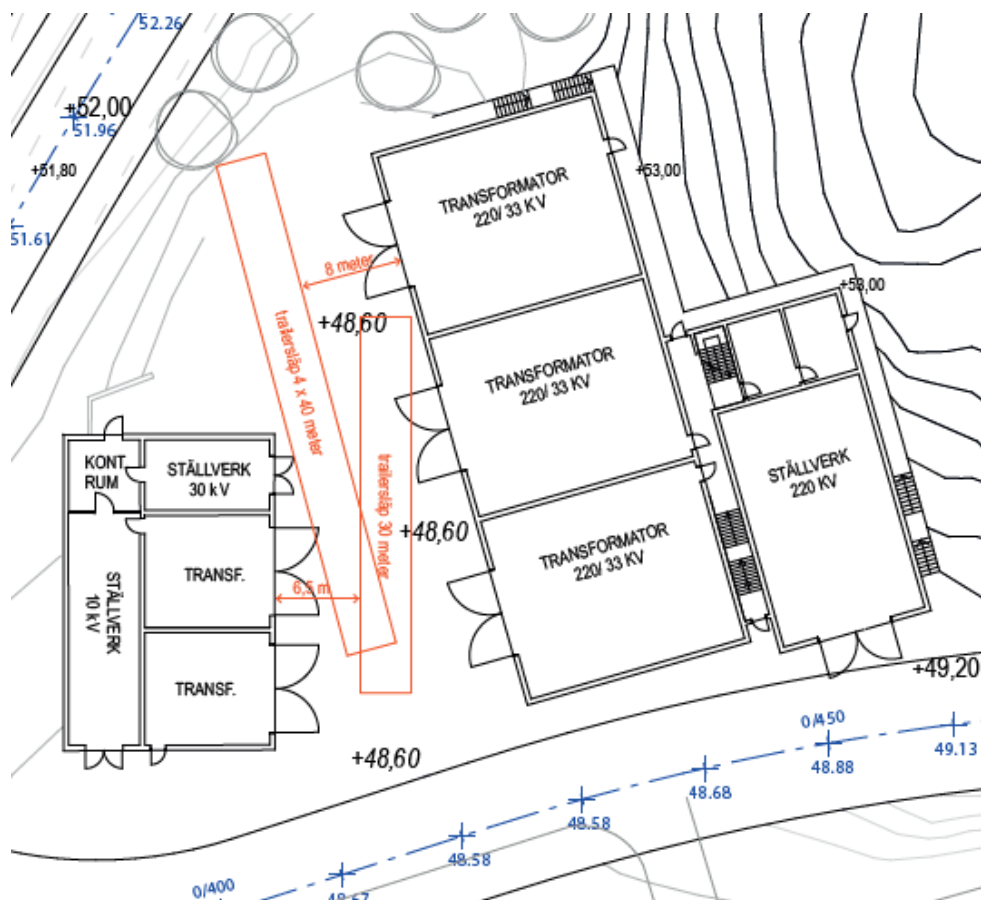
vändskiva för att passa in. Vändskivan möjliggör att vi minskar behovet av fri yta framför stationerna, hänsyn till det är redan taget i nuvarande utformning.

Den yta som minst måste tas i anspråk när detta händer är från båsets dörr/fasad ut mot gatan ca 12 meter. Detta beräknat enligt 6 meter ovan plus 4,5 meter fordonbredd plus behov av vingelmån = behov av ca 12 m bredd. Så om fasad på transformatorbås skulle stå direkt i gatuliv så tas hela vägutrymmet i anspråk. Då skulle det också krävas en längre tids avstängning av vägen eftersom det inte går att göra några som helst förberedelser utan att utnyttja vägen, kanske upp till tre dagar.



*Illustration alternativ 1 över tänkbara stationsbyggnader och angöring med tunga transporter*





*Illustration alternativ 2 över tänkbara stationsbyggnader och angöring med tunga transporter*

Området i anslutning till transformatorbåsen skall vara plant, både utanför båsen samt tillräcklig yta för släpets längd (ca 30 m, se ovan) men givetvis kan vägen ha lätt lutning (0,5%) för dränering. Ett sådant här långt fordon har en svängradie på 8 m i innerkurva och 19 m i ytterkurva, vilket också ska beaktas vid projektering av väg och angöring till stationen.

Det skall poängteras att ovanstående mått och vikt i första hand avser transformatorerna till Ellevios station. Transformatorerna till NEAB's station är mindre och våra förslag på utformning baseras på att transformatorerna kan lastas av från samma platser som Ellevio's transformatorer och slajdas/lyftas till rätt position. Det ställer dock fortfarande samma krav på hårdgjord och plan yta framför transformatorbåsen.

### **Framtida ev. byte eller reparation av transformator på annan plats**

Transformatorer i den här storleksklassen beräknas ha en livslängd på 40 år. Spontana isolationsfel som leder till att en transformator måste bytas eller transporteras bort för reparation under denna tid är ytterst sällsynta. Felfrekvenser

på krafttransformatorer i västvärlden varierar mellan 0,2 – 2 % per transformatorår. Då är alla fel inräknade, alltså även mindre fel som kan avhjälpas utan att transformatorn flyttas från ordinarie uppställningsplats. Cirka 20 % av felen inträffar i den aktiva delen i lindningarna och 40 % i lindningskopplaren. Övriga fel representeras av genomföringar, tank och olja samt kringutrustning.

Processen att rulla ut en transformator från bålet och upp på transportfordonet är lika den som beskrivet ovan. Tidsåtgången att ”strippa” transformatorn från genomföringar, expansionskärl, fläktar mm samt tömma ur tillräckligt med olja beräknas ta 4 dygn men det är sannolikt att detta aldrig krävs. Arbetet med att demontera alla tillbehör på transformatorn och tömma den på olja kan göras när den står i sitt bås.

### **Ledningsstråk**

NEAB har dock ytterligare behov av utrymme för alla utgående kablar. Enligt förstudie för nuvarande behov kommer schaktbredden för kablarna vara ca 9 m, vilket presenteras i på ritningen för kabelschakter, bilaga 1. Till detta bör det reserveras plats i vägen för elkablar till en expansion långt senare i framtiden, idag bedömer Nacka Energi att ett rimligt utrymme är 1,5 -2 m. Dessa skall helst förläggas utanför den delen av vägen som trafikeras. Om detta inte är möjligt behövs speciallösningar med kanalisering av olika slag som kräver än mer utrymme. Kablar i vägbana måste kunna tas fram och repareras vilket gör att vägbredden måste vara av den storleken att den går att stänga av en tid och fortfarande nyttjas för trafik. Kablarna kräver ett stort utrymme då de skall svänga in från vägen till byggnaderna, Ellevios 220 kVs ledning har en böjradie om 5 m och Nacka Energis ledningar 1-1,2 m. Av belastnings skäl och tillgänglighet vid reparationer kan inte ledningarna läggas i flera nivåer och ovanpå varandra. Att placera träd, byggelement eller annan teknisk utrustning ovanpå eller närheten av kabelstråket anser Ellevio och Nacka Energi inte som möjligt med tanke på mängden ledningar samt hur viktig anläggningen är för hela Sicklaöns elförsörjning.

Utrymmen är tilltagna i föreslagen utformning för en framtida expansion efter ”Nacka bygger stad” och för att kunna förnya anläggningen i framtiden..

Förutsättningar för projekts utförande:

- Förlängningen av Lokomobilvägen är färdig
- Samordning med FUTs byggnation av tunnelbanan
- Samordning med brandstationens uppförande
- Nya cirkulationsplatsen Skvaltån är färdig, om inte behövs Värmdöleden stängas av några kortare perioder vid transformatorleverans för att angöra platsen.

Bilaga 1 – Skiss kabelschakt

220kV-30kV Jarlaberg Alt A

