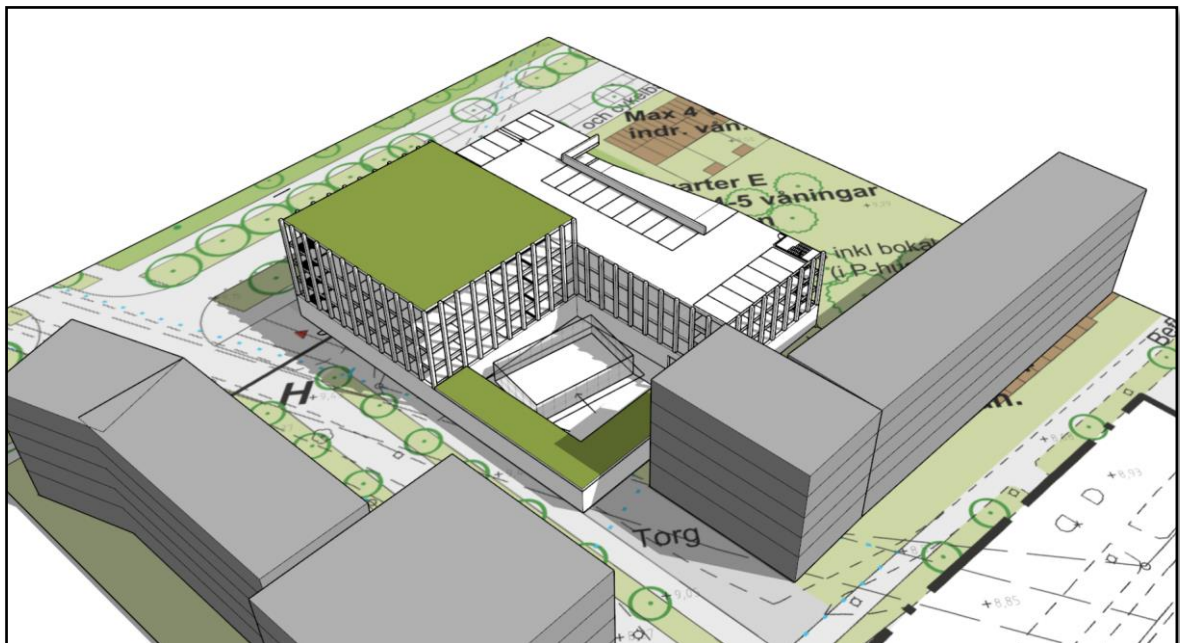


Båstad Tuvelyckan AB RISKBEDÖMNING FÖRDELNINGSTATION



Slutlig handling

Del av Hemmeslöv 5:14, Båstad

Uppdragsansvarig: Lars Strömdahl

Författare: Fredrik Strindberg

Dokumentgranskare: Daniel Sirensjö

Datum: 2023-12-20

Revidering: 2024-08-21

SAMMANFATTNING OCH SLUTSATS

Detta dokument utgör en reviderad version av ursprunglig handling. Tillagda/reviderade delar markeras i vänstermarginalen. Eventuella borttagna delar markeras inte.

Bengt Dahlgren AB har fått i uppdrag riskbedöma en fördelningsstation, och planerad bebyggelse kring denna, med avseende på brand. I uppdraget ingår även att utvärdera befintligt bedömningsunderlag avseende risker kopplade till magnetfält runt fördelningsstationen. Vid behov ska byggnadstekniska och andra rekommenderade åtgärder presenteras så att en acceptabel risknivå kan uppnås.

Slutsatsen är att byggnation av garage, lokaler och bostäder i anslutning till befintlig nätstation är genomförbart och att risker med magnetfält och brand är hanterbara med byggåtgärder. Förslag till möjliga åtgärder finns redovisade under kap 6.

Faktiska åtgärder för riskminimering skall tas fram under senare skede, förslagsvis under bygglovsprocessen. Södra Hallands Kraft samt räddningstjänsten måste vara delaktiga i processen så att åtkomst till fördelningsstationen enligt deras önskemål säkerställs.

I BAKGRUND & SYFTE

Båstad kommun arbetar med en ny detaljplan, Tuvelyckan etapp 2, område B & C, vars syfte är att möjliggöra bebyggelse av bostäder, centrumverksamhet, vård, förskola, parkering, rekreation med mera. Inom planområdet är en befintlig fördelningsstation belägen. Fördelningsstationen består av ställverksbyggnad samt inhägnat område med transformatorer.

Med anledning av ovanstående har Bengt Dahlgren AB fått i uppdrag att bedöma risknivån kring aktuell fördelningsstation med avseende på brand/explosion i transformatorer, då dessa är oljeisolerade och således har hög brandbelastning. Därefter avses de byggnadstekniska åtgärder som krävs för att uppnå ett tillfredsställande brandskydd och en acceptabel risknivå beskrivas.

Vidare har Bengt Dahlgren AB fått i uppdrag att utvärdera/granska tidigare genomförd analys av elektromagnetiska fält kopplade till aktuell fördelningsstation (både ställverk och transformatorer).

Syftet med föreliggande dokument är att ur ett brand- och riskperspektiv redogöra för förutsättningarna, kravbilden samt lösningsförslag för att uppnå tillfredsställande brandskydd. Målet är att dokumentet ska fungera som underlag för berörda parter samt möjliggöra för relevanta risker att hanteras på ett tillfredsställande sätt utifrån relevanta regelverk.

Detta dokument är avgränsat till att behandla tekniska olycksrisker¹, med direkt påverkan på människors hälsa och säkerhet. Naturolyckor² och sociala olyckor³ behandlas inte. Attentat eller händelser som sker med uppsåt behandlas således inte.

2 METOD OCH BEDÖMNINGSGRUNDER

Vald metod i denna handling är kvalitativ och utgår från tolkning och beskrivning av hur relevanta regelverk kan implementeras. Bedömningar grundar sig även på information erhållen från beställare. Källor hänvisas till löpande.

Magnetfältsmätningar kring fördelningsstationen har utförts av Bengt Dahlgren, se Bilaga A: Uppmätta Värden För Magnetfält Runt Fördelningsstation

¹ Med tekniska olyckor avses olyckor förknippade med industrianläggningar, transportsystem och kemikalier.

² Med naturolyckor avses olyckor förknippade med ras, skred, erosion och översvämningar.

³ Med sociala olyckor avses antagonistiska handlingar.

3 GENERELLT OM ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

Elektromagnetiska fält alstras av elektriska strömmar och karakteriseras av sin styrka och sin frekvens. Styrkan på ett elektromagnetiskt fält mäts i Tesla (T). 1 T är en stor enhet och i aktuellt sammanhang används vanligen mikrottesla (μT). Frekvensen mäts i hertz (Hz), och då kraftfrekvensen i Sverige ligger på 50 Hz hamnar den i ELF (extremely low frequency) vilket inkluderar upp till 300 Hz.

Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att magnetfält upp till 0,2 μT i årsmedelvärde är att betrakta som normala för boendemiljö. Årsmedelvärde över 2 μT är att betrakta som kraftigt förhöjda. Detta gränsvärde har emellertid ingen dokumenterad koppling till eventuella hälsorisker utan är endast ett konstaterande utifrån faktiska uppmätta nivåer i en studie som genomförts i 193 bostäder i Sverige mellan hösten 2010 och våren 2011 [1].

Varken Strålsäkerhetsmyndigheten, Folkhälsomyndigheten, andra svenska myndigheter eller Världshälsoorganisationen bedömer att det är motiverat med gränsvärden (utöver referensvärdena) utifrån den omfattande forskning som bedrivits. Det finns inte heller några förbud mot bostäder invid kraftledningar.

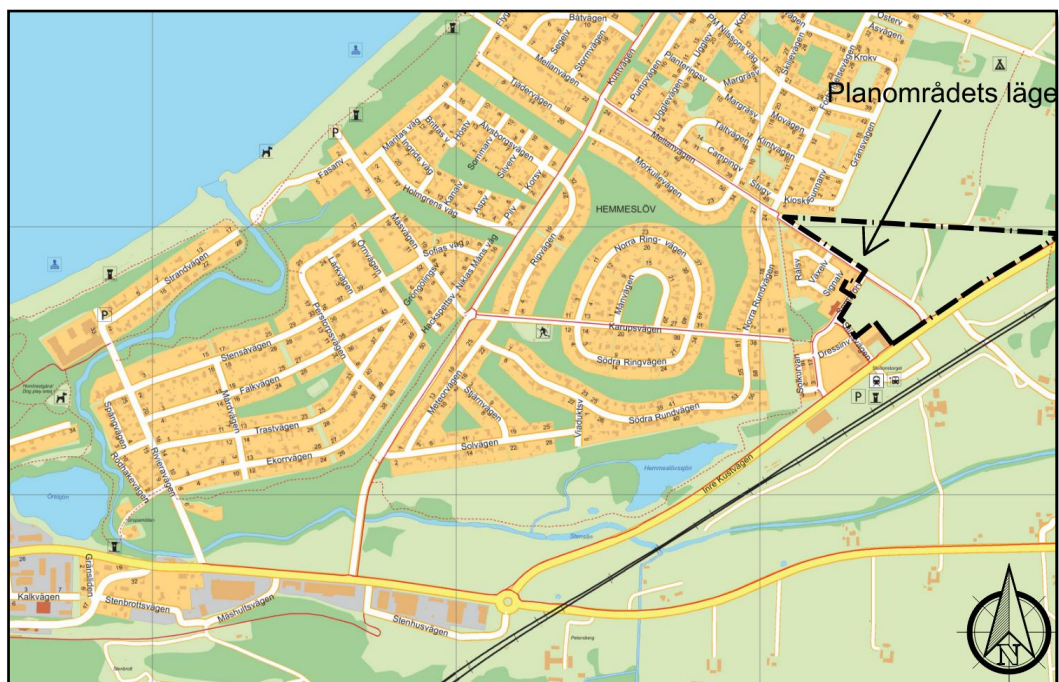
Myndigheterna har istället generella rekommendationer att magnetfält som en försiktighetsåtgärd ska begränsas, men rekommendationerna förutsätter att åtgärder som reducerar magnetfält kan genomföras till rimliga kostnader och konsekvenser i övrigt.

Svenska kraftnät använder värdet 0,4 μT som en utredningsnivå för när det är rimligt att överväga åtgärder för att reducera magnetfält, men det är inte ett gränsvärde.

Rekommendationen är således att försiktighetsprincip tillämpas och gränsvärden för långtidsexponering på 0,2-0,4 μT bör eftersträvas.

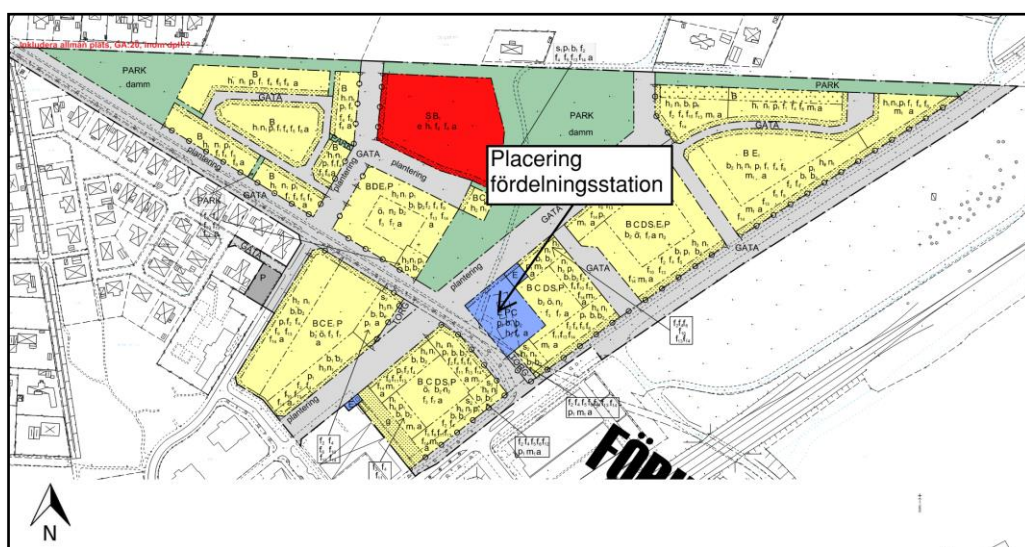
4 OBJEKTSBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

Planområdet är beläget i utkanten av Båstad och omfattar knappt 13 hektar, se Figur 1.



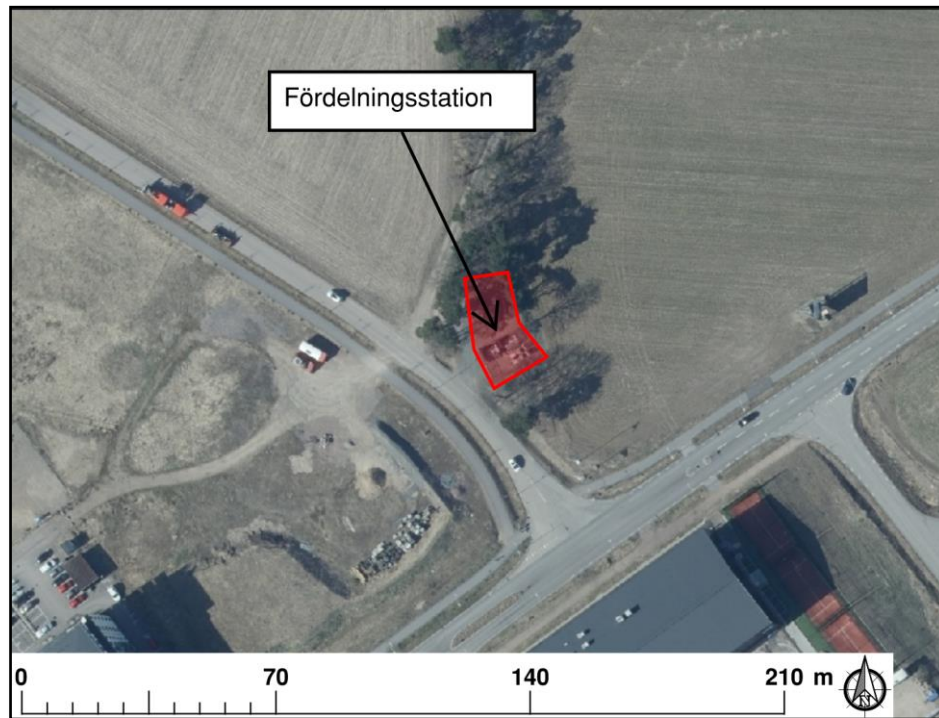
Figur 1. Planområdets placering i utkanten av Båstad [2].

I Figur 2 framgår fördelningsstationens placering inom planområdet.



Figur 2. Fördelningsstationens placering inom planområdet [2].

I dagsläget är befintlig fördelningsstation omgiven av åkermark, vegetation och enstaka byggnader, se Figur 3 och Figur 4.

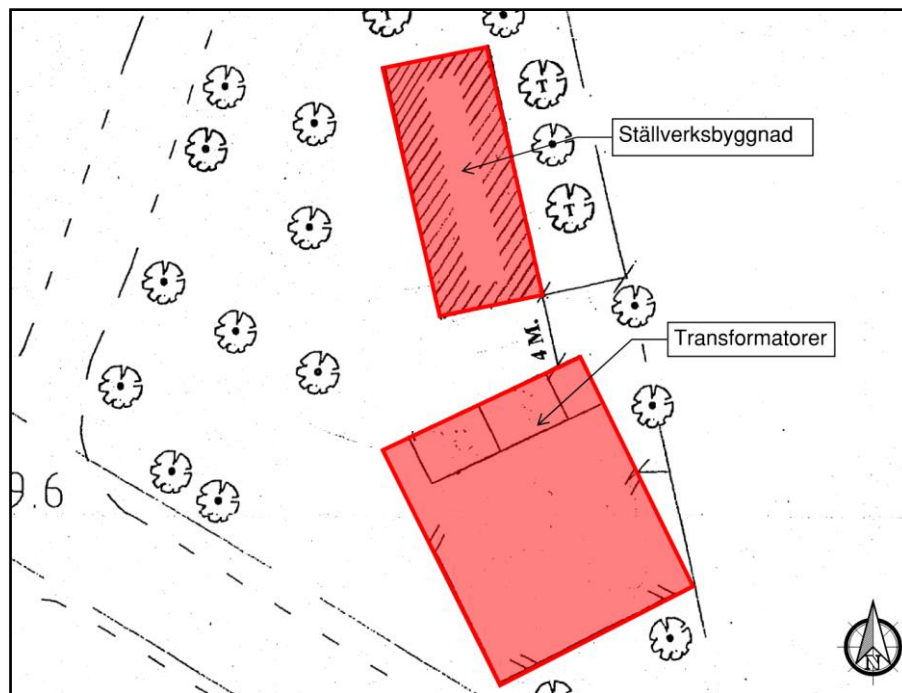


Figur 3. Placering av aktuell station där även utformning av befintlig omgivning framgår [3].



Figur 4. Vy från ovan/nordväst där aktuell station är markerad med rött [4].

Fördelningsstationen är placerad på egen fastighet, Hemmeslöv 5:30, och består av en ställverksbyggnad samt en samling transformatorer placerade ca 4 meter från byggnaden i separat inhägnad, se Figur 5 och Figur 6.



Figur 5. Situationsplan över fastigheten där fördelningsstationen är belägen [5].



Figur 6. Bild på befintlig fördelningsstation, vy från Mellanvägen. Ställverksbyggnaden i bakgrunden/till vänster, inhägnat område för transformatorer syns till höger [6].

Aktuell fördelningsstation består av [7]:

- Inhägnat område för transformatorer med:
 - Två 12 MVA transformatorer med vardera 6 ton olja av typen Nynäs Nytro 10XN.
 - En 200 kVA lokaltransformator med 130 kg olja av typen Shell Diala S4-ZX-I.
 - Två nollpunktstransformatorer med vardera 497 kg olja, okänd typ.
- Ställverksbyggnad, vilken innehåller [7]:
 - Två ställverk på 20 kV.
 - Två ställverk på 10 kV.
 - Ett ställverk på 0,4 kV.
 - Tillhörande elektronik, batteriutrustning etc.

Oljevolym av 10XN uppgår till 13 636 liter baserat på oljans densitet [8] (knappt 7 000 liter per transformator). Motsvarande siffra för olja S-4-ZX-I är 161 liter [9]. Gällande oljan i nollpunktstransformatorerna bedöms volymen uppgå till ca 1 130 liter om liknande densitet antas. Total oljevolym inom inhägnaden uppgår således till ungefär 14 930 liter.

Samtliga transformatorer saknar invallning.

Ställverksbyggnaden innehar ett lunchrum men det förutsätts inte användas, och byggnaden som helhet medför ingen stadigvarande vistelse. Endast service- och underhållsarbete bedöms förekomma. Byggnaden bedöms sakna brandteknisk klass [10].

De två stora transformatorerna är avskärmade med brandväggar i form av betongblock. Avskärmningen är mot varandra, mot ställverksbyggnaden samt åt respektive sida, dvs mot Mellanvägen respektive mot åkermarken åt nordöst. Betongen bedöms vara tät och ha en tjocklek på ca 0,1–0,2 m. Brandväggens yttre kanter bedöms sträcka sig ca 0,3 meter ovanför respektive konservatortank. Brandväggen som skiljer transformatorerna åt bedöms sträcka sig till samma höjd som konservatortankarna.

4.1 Elektromagnetiska fält kring anläggningar tillhörande Södra Hallands Kraft, samt inom Tuvelyckan

I detta avsnitt sammanfattas den lägesbild som rapporterats av Södra Hallands Kraft, ekonomisk förening [11] [12].

Inom aktuellt område finns inga luftledningar utan elnätet består av kabelnät, nätstationer samt aktuell fördelningsstation. Spänningsnivåerna är lågspänning, 0,4 kV, samt mellanspänning (12 kV och 24 kV). Lågspänningsnätet i form av kabel har minimalt magnetfält.

Lågspänningsnätet i form av kabel har minimalt magnetfält och behöver därmed inte beaktas.

Mellanspänningsnätet bestående av kabel har ett magnetfält som kraftigt understiger 0,2 μT redan vid korta avstånd. Av underhållsskäl behövs dock ett område på 4 m vara fritt från byggnader och andra fasta objekt, ovanför denna typ av kabel. Ytan måste även sträcka sig minst 1 m på ena sidan från kabeln.

Nätstationer som planeras i området ska utföras i betong och gränsvärdet på 0,2 μT har uppmätts ungefär 4,7 meter från fasaden. Även här behövs tillträde för service och underhåll.

Fördelningsstationen inom Hemmeslöv 5:30 är den av Södra Hallands Krafts anläggningar med störst magnetfält. Ställverksbyggnaden är likvärdig med en nätstation med avseende på magnetfält.

Enklare mätningar av magnetfält har gjorts av södra Hallands kraft. Generellt gav mätningar 2 m från staketet och ställverksbyggnaden ett värde på 0,2 μT . På 5 meters avstånd uppmättes 0,05 μT .

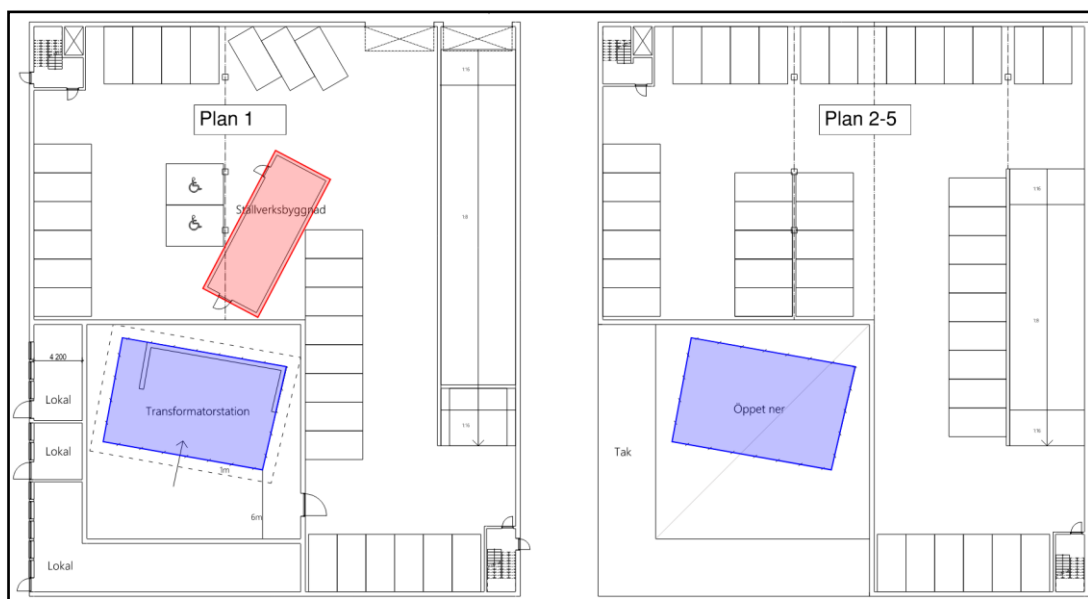
2024-07-01 gjordes nya mer noggranna mätningar av Bengt Dahlgren på olika platser och avstånd från fördelningsstationen. Dessa mätningar stämmer väl överens med de tidigare mätningar som Södra Hallands Kraft utfört och de redovisas i Bilaga A.

Luftledningar genererar starkare magnetfält än kablar. Under luftledningar på 400 kV (vilket är högsta spänning som förekommer i Sverige) kan uppmäta värden på 10–20 μT förekomma. Detta kan bland annat jämföras med en hårtork som ger 30 μT på 0,1 m och 0,5 μT på 0,5 m. Luftledningar förekommer inte inom eller i anslutning till aktuellt område.

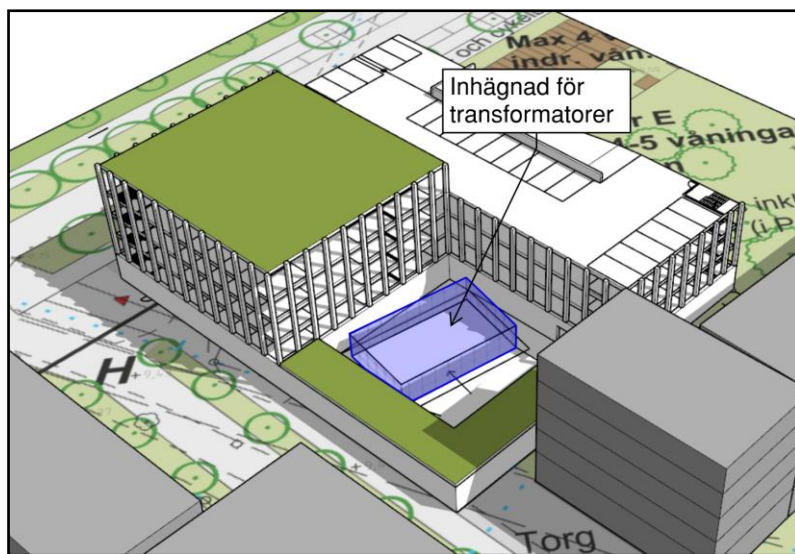
Baserat på riktlinjer från EU har Statens strålskyddsinstitut angett ett rekommenderat maxvärde angående exponering under kort till, och detta värde uppgår till 100 μT . Värdet utgör en femtiondel av det värde vid vilket man har konstaterat negativa hälsoeffekter.

4.2 Planerad förändring

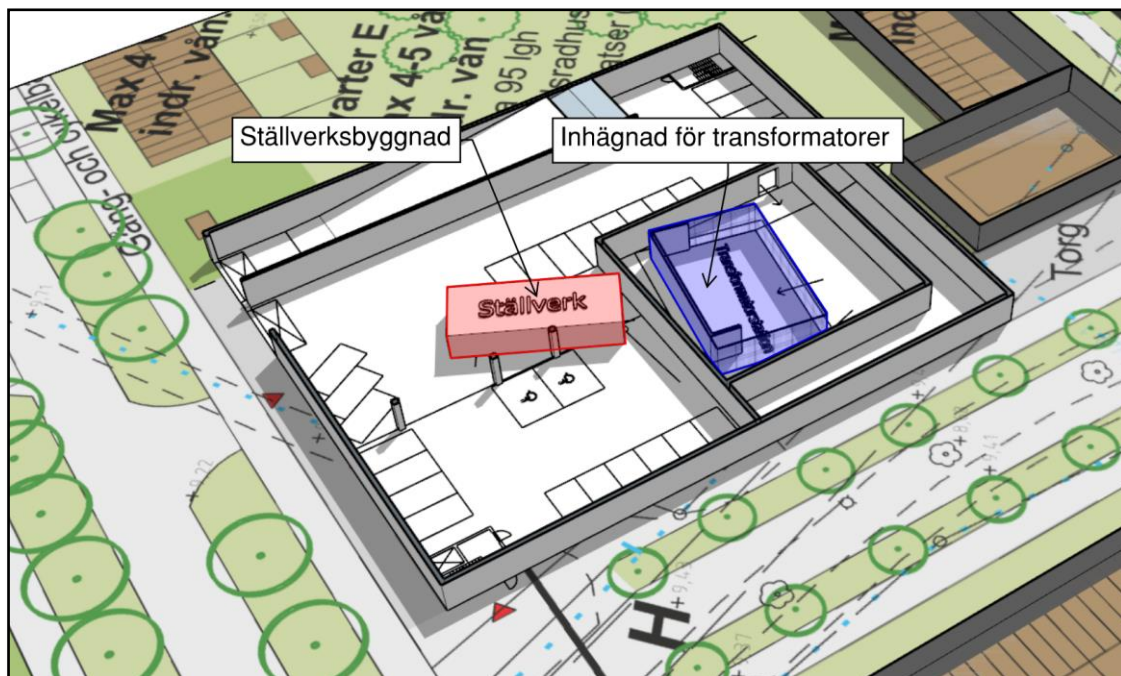
Enligt nuvarande förslag planeras fördelningsstationen byggas i anslutning till ett P-hus som är i fem våningsplan. Ställverksbyggnaden hamnar bland parkeringsplatser. Transformatorerna är fortsatt inhägnade men också omgivna av parkeringsplatser samt lokaler där exempelvis caféverksamhet föreslås. Se Figur 7, Figur 8, Figur 9 och Figur 10 för föreslagen utformning.



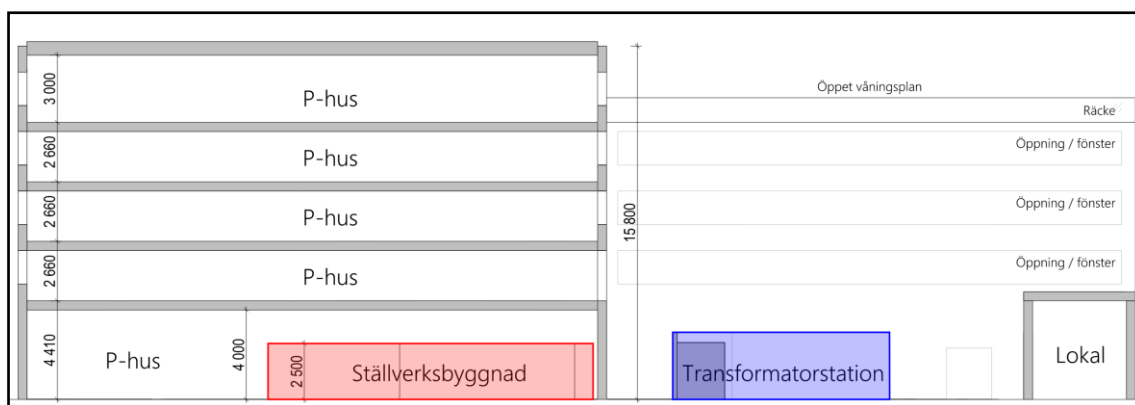
Figur 7. Föreslagen utformning av P-hus, där placering av ställverksbyggnad (röd markering) och transformatorer (blå markering) framgår. Plan 1 till vänster, plan 2-5 till höger [13].



Figur 8. Konceptbild av planerat P-hus där placering av transformatorer (blå markering) framgår. Ställverksbyggnaden är inbyggd i P-huset och inte synlig i denna konceptbild [13].



Figur 9. Konceptbild av planerat P-hus (plan 1) där placering av ställverksbyggnad (röd markering) och inhägnad för transformatorer (blå markering) framgår [13].

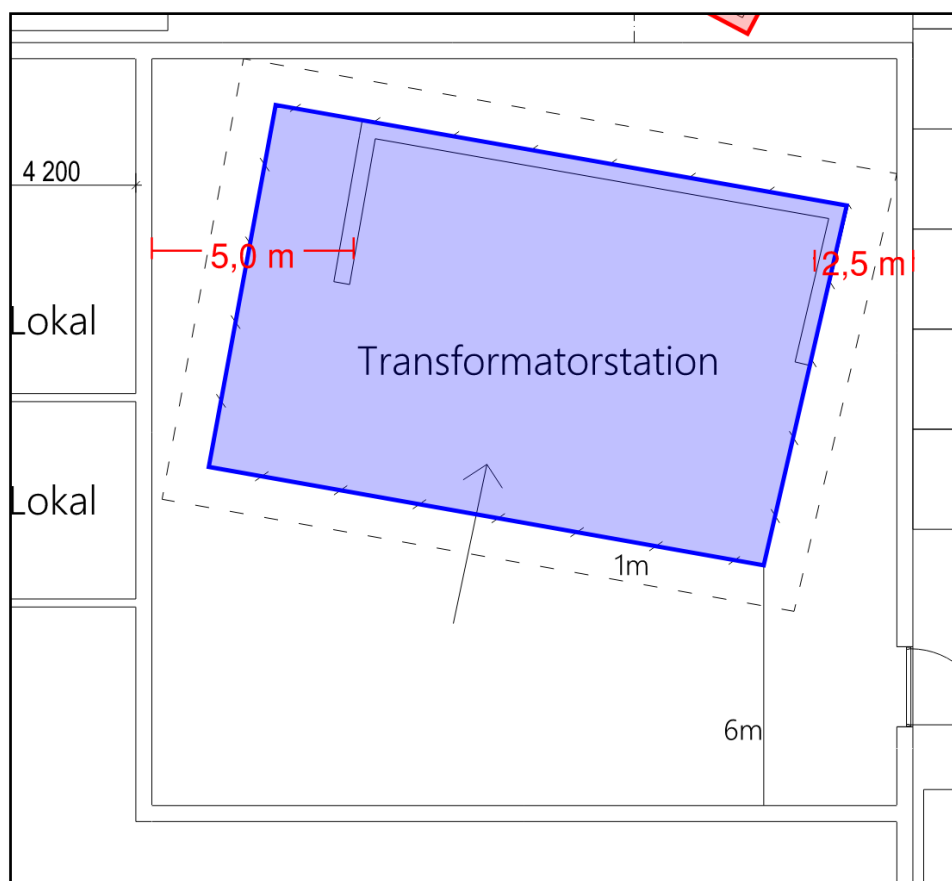


Figur 10. Planerad utformning av P-hus med placering av ställverksbyggnad i rött, och placering av transformatorer i blått. Snittsplan [13].

Även gårdsytan utanför det inhägnade området är/ska vara endast åtkomligt för behörig personal.

P-huset förutsätts utföras i obrännbart material (betong) och förutsätts inte medföra stadigvarande vistelse. Dock förutsätts stadigvarande vistelse förekomma i delar benämnda ”lokal” i Figur 7, om dessa nyttjas till caféverksamhet eller liknande, främst avseende personal.

Transformatorerna kommer generellt ha 1 m fritt område runt inhägnaden. Kortaste avståndet till närmaste lokal uppgår till ca 5 meter. Kortaste avståndet till närmaste parkeringsplats uppgår till ca 2,5 meter, se Figur 11.



Figur 11. Ungefärliga avstånd mellan transformatorer och omgivning enligt planerad utformning [13].

5 AKTUELLA REGELVERK

5.1 Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler (2011:6) framgår i 5:6 *Skydd mot brandspridning mellan byggnader* att tillfredsställande skydd erhålls om byggnader uppförs med ett avstånd som överstiger 8 meter [14].

5.2 Starkströmsföreskrifterna

Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd ELSÄK:FS 1999:5 inkluderar paragrafer som gäller för utförande, uppställning och anordnande av transformatoranläggningar [15]. Observera att dessa föreskrifter är upphävda och har ersatts av ELSÄK-FS 2022:1. I de nu gällande

föreskrifterna finns emellertid inga detaljregler om krav på minsta avstånd mellan högspänningstransformator och annan byggnad [16], varvid de tidigare föreskrifterna bedöms utgöra en rimlig utgångspunkt för bedömning i föreliggande fall.

Avdelning B i ELSÄK:FS 1999:5 berör anläggningar med nominell likspänning som överstiger 1,5 kV. Nedan presenteras krav och råd som bedöms vara applicerbara eller relevanta i föreliggande fall.

§ B80 b. I denna paragraf beskrivs kravbilden gällande uppställning och anordnande av vätskefyllda krafttransformatorer. Följande krav anges för att medföra tillräcklig trygghet i föreskriftens mening:

- För uppställning i byggnad av plåt eller av annat obrännbart material, vilket endast används för transformator och ställverk, ska avståndet till brännbar byggnadsdel eller brännbart upplag uppgå till minst 5 meter.
- För uppställning i det fria ska avståndet till brännbar byggnadsdel eller brännbart upplag uppgå till minst 15 meter.
- För uppställning i det fria, invid byggnad, med lägst brandteknisk klass EI 60 inom 15 meter, gäller följande krav:
 - Byggnaden har inga fönster, dörrar eller andra öppningar inom 3 meter från närmaste del av transformatorns hölje.
 - Öppningar inom 3–5 meter är försedda med dörrar, luckor eller liknande i lägst brandteknisk klass EI 60.

5.3 Högspänningsguiden

Ett urklipp från *Högspänningsguiden – Guide för tillämpning av SS-EN 61936-1, utg 1:2011* erhöles av beställare och beaktas således i föreliggande bedömning [17]. I avsnitt 8.7 Skydd mot brand i regelverket framgår följande krav för vätskefyllda transformatorer, med en vätskevolym mindre än 1 000 liter, placerade utomhus:

- Vid uppställning i byggnad av plåt eller annat obrännbart material ska avståndet från byggnaden till brännbar byggnadsdel uppgå till minst 5 meter. Vid uppställning i byggnad motsvarande brandsäkert rum REI 60 kan avståndet minskas. Beakta utrymme för betjäning.
- Fri uppställning accepteras under förutsättning att avståndet till brännbar byggnadsdel eller brännbart upplag uppgår till minst 15 meter.
- De angivna avstånden ska räknas från den del av transformatorns hölje som är närmast den ifrågakvarande byggnadsdelen. De avser i första hand horisontala mått men kan även tillämpas på vertikala mått. För vertikala mått till byggnadsdelar på högre nivå än

transformatorhöljets närmaste del, tex högt belägna fönster, bör större mått än ovan angivna tillämpas.

Fönster av så kallat betongglas anses inte medföra tillfredsställande skydd.

5.4 MSBFS 2023:2 Föreskrifter om hantering av brandfarliga vätskor

Föreskrifter om hantering av brandfarliga vätskor bedöms vara relevanta då en oljeisolerad transformatorstation kan jämföras med en cistern för brandfarlig vätska. Tabellen i Figur 12 är tagen från föreskriften [18].

Tabell 1. Minsta avstånd i meter vid placering av lösa behållare eller cisterner ovan mark utomhus (oavsett om det är inom egen verksamhet eller i förhållande till annan verksamhet)						
Avstånd i meter mellan	Byggnad av obrännbart material, utan öppningar	Byggnad av brännbart material eller stor mängd brännbart material ^c	Brandfarlig verksamhet	Parkerade fordon (personbilar/tyngre fordon)	Utrymningsväg från svårutrymda lokaler	
Stålcisterner	$V^a \leq 10 \text{ m}^3$, $TTP^a < 300 \text{ °C}$	— ^d	20 ^b	25 ^b	6/8 ^b	50 ^b
	$10 \text{ m}^3 < V^a \leq 100 \text{ m}^3$, $TTP^a < 300 \text{ °C}$	— ^d	18 ^b	25 ^b	6/8 ^b	100 ^b
	$V^a \leq 10 \text{ m}^3$, $TTP^a \geq 300 \text{ °C}$	— ^d	15 ^b	20 ^b	6/8 ^b	50 ^b
	$10 \text{ m}^3 < V^a \leq 100 \text{ m}^3$, $TTP^a \geq 300 \text{ °C}$	— ^d	15 ^b	20 ^b	6/8 ^b	100 ^b
	Cisterner av plast	— ^d	35 ^b	35 ^b	10/15*	100 ^b
	Påfyllningsanslutning för tankbil	5	25	25	6/8	50
	Lösa behållare $500 \text{ l} < VS^a \leq 4000 \text{ l}$	0	15 ^b	20 ^b	6/8 ^b	50 ^b
	Lösa behållare, $4000 \text{ l} < VS^a \leq 10\,000 \text{ l}$	3	18 ^b	25 ^b	6/8 ^b	100 ^b
a) V är cisternens volym, VS är de lösa behållarnas sammanlagda volym, TTP är vätskans termiska tändtemperatur. b) Med brandteknisk avskiljning motsvarande EI 60 eller högre kan avståndet minskas till hälften. c) Cistern ovan mark ingår inte. För avstånd mellan cisterner se tabell 2. d) Minimivstånd utifrån behovet av kontrollerbarhet (MSBFS 2018:3) och underhållsbehov samt säkerhetsaspekter utifrån utredning om risk.						

Figur 12. Tabell från MSBFS 2023:2. Rekommenderade avstånd mellan olika skyddsobjekt och brandfarlig vätska i cistern.

Aktuella oljor har flampunkter som överstiger 100 °C [8] [9] och betraktas således inte som brandfarliga vätskor enligt regelverket [19]. Regelverket bedöms dock vara en relevant källa vid riskbedömningen i föreliggande fall, eftersom det bland annat är risken för brand i en transformator som beaktas.

I aktuellt fall förekommer totalt ca 15 000 liter olja vilket är $> 10 \text{ m}^3$, och Nytro 10XN har en termisk tändtemperatur på $< 300 \text{ °C}$ [8] och således gäller andra raden i tabellen. Om istället varje transformator betraktas enskilt uppgår den största mängden olja till ca 7 000 liter, alltså $< 10 \text{ m}^3$, vilket medför att översta raden ska avläsas istället.

5.5 NFPA 850

NFPA 850 är ett regelverk utgivet av nationella brandskyddsorganisationen (National Fire Protection Agency) i USA och innehåller rekommenderade skyddsavstånd och åtgärder med avseende på brandskydd i elproduktionsanläggningar [20]. Informationen som eftersöks är vilka skyddsavstånd och/eller vilken brandteknisk avskiljning som erfordras.

I kapitel 6.1.4 i regelverket presenteras en tabell som anger vilka skyddsavstånd som krävs mellan oljeisolerade transformatorer, placerade utomhus, i frånvaro av brandteknisk avskiljning, se Figur 13.

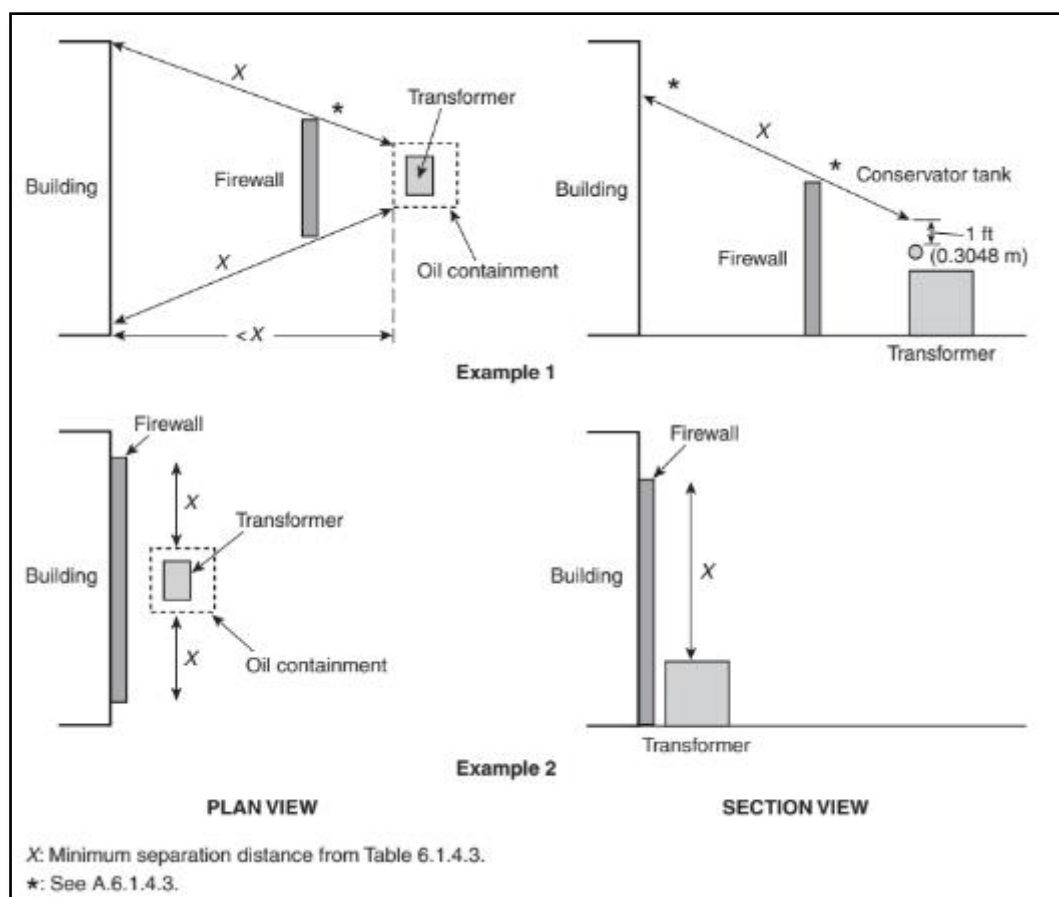
Transformer Oil Capacity		Minimum (Line-of-Sight) Separation Without Firewall	
gal	L	ft	m
<500	<1893	5	1.5
500–5000	1893–18,925	25	7.6
>5000	>18,925	50	15

Figur 13. Tabell över skyddsavståndskrav mellan oljeisolerade transformatorer, placerade utomhus, utan brandteknisk avskiljning beroende på oljemängd [20].

De tre mindre transformatorerna innehåller ca 160 liter, 570 liter respektive 570 liter olja vardera. För dessa gäller således tabellens översta rad. Det avläses att ett skyddsavstånd på 1,5 meter krävs utan brandteknisk avskiljning. De två största transformatorerna i aktuellt fall innehåller knappt 7 000 liter olja vardera vilket medför att den mellersta raden i tabellen gäller. Det avläses att det kortaste skyddsavstånd som krävs, utan brandteknisk avskiljning, uppgår till 7,6 meter.

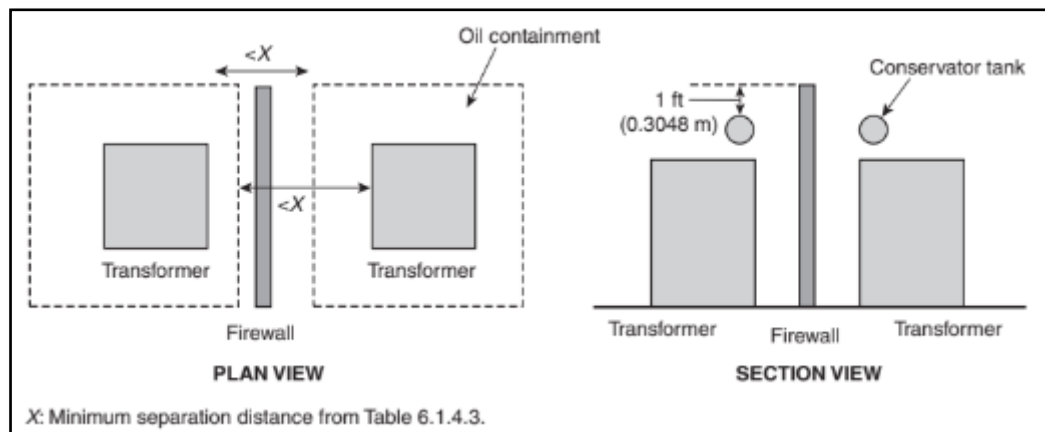
Brandavskiljningen som krävs i regelverket för att skyddsavståndskravet ska utgå anges vara ”2 hour-rated firewall”, vilket innebär krav på brandteknisk avskiljning motsvarande REI 120. Om brandavskiljningen uppfylls utgår avståndskrav.

Vidare framgår i regelverket vilken geometrisk utsträckning och placering en brandvägg mellan transformator och byggnad, samt sinsemellan transformatorer, ska ha för att uppnå en godkänd skyddsnivå, se Figur 14 och Figur 15.



Figur 14. Exempel på dimensioner/placering av brandvägg mellan transformator och byggnad [20].

Observera att byggnaden som avses i detta fall utgörs av byggnad tillhörande samma verksamhet som transformatorn, tex en ställverksbyggnad.



Figur 15. Exempel på dimensioner/placering av brandvägg mellan transformatorer [20].

6 BEDÖMNING OCH ÅTGÄRDER

6.1 Utvärdering, Södra Hallands Kraft

Detta avsnitt återkopplar till informationen som presenterades i avsnitt 0.

I princip all generell information om elektromagnetiska fält som presenteras av Södra Hallands Kraft kan bekräftas i informationsbroschyren *Magnetfält och hälsorisker*, framtagen i samarbete mellan Arbetsmiljöverket, Boverket, Strålsäkerhetsmyndigheten, Socialstyrelsen samt Elsäkerhetsverket och utgiven av Strålsäkerhetsmyndigheten [21]. Information om maxvärde för korttidsexponering bekräftas i rapporten *Magnetfält från kraftledning vid befintliga fritidsbostäder vid Barnsjön, Lindome*, utgiven av Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum [22]. Bengt Dahlgren AB har inga invändningar mot den generella informationen som presenteras.

Dock skriver Södra Hallands Kraft följande: ”I en fördelningsstation har vi större transformatorer och högre spänning, där finns också ett större magnetfält. Ofta är där brandskydd i betong runt transformatorerna, vilket då även begränsar magnetfältet.” [12] Samtidigt kan följande läsas i informationsbroschyren från Strålsäkerhetsmyndigheten: ”Magnetfält är svåra att skärma av och går obehindrat igenom väggar och tak.” [21]. Bedömningen bör således vara att en brandvägg i betong inte medför en skyddshöjande effekt med avseende på elektromagnetiska fält. Åtgärder som minskar magnetfält kan dock tillhandahållas av exempelvis Svenska Kraftnät [23].

Södra Hallands Kraft anger värden för enstaka mätningar/stickprov på aktuell anläggning. Dock är även värde för årsmedelnivå av intresse. Magnetfält runt transformatorer kan variera över tid (både över dygnet, samt mellan årstider). I studien *Magnetfält från transformatorstationer: Miljömedicinsk utredning om förväntade magnetfält runt transformatorstationer i centrala*

Göteborg, utgiven av Sahlgrenska Universitetssjukhuset, används en skalfaktor på uppmätta stickprov för att erhålla ett mer riktigt värde för årsmedelnivå [24]. Denna skalfaktor är i vissa fall > 1 vilket medför att årsmedelnivån är högre än uppmätt värde vid ett enskilt tillfälle.

Framtida årsmedelvärden kan inte bedömas utifrån uppmätta magnetfältsvärden. Utbyggnaden och effektökningen i fördelningsstationen och nytt kablage till denne är i dagsläget oviss.

6.2 Boverkets byggregler

Med hänvisning till BBR uppfylls inte krav på skydd mot brandspridning mellan byggnader (8 meter), varken med avseende på ställverksbyggnad och P-hus, eller med avseende på transformatorer (om dessa betraktas som byggnader) och P-hus/lokal. Befintlig brandvägg som skärmar av de större transformatorerna bedöms medföra ett visst skydd, men inte tillräckligt.

P-huset utgör en Br1-byggnad då det utformas i fler än två våningsplan. Detta medför att ställverksbyggnaden behöver avskiljas i brandteknisk klass EI 60 för att uppfylla krav på skydd mot brandspridning mellan byggnader enligt BBR.

6.3 Starkströmsföreskrifterna

I använda starkströmsföreskrifter anges skyddsavstånden 5 respektive 15 meter, mellan en transformator och brännbar byggnadsdel eller brännbart upplag, vid olika förutsättningar. 5 meter gäller om transformatorn är uppställd i byggnad av plåt eller annat obrännbart material. 15 meter gäller om transformatorn är uppställd i det fria. I aktuellt fall bedöms transformatorerna vara uppställda i det fria (befintliga brandväggar kring de större transformatorerna avskärmar endast i begränsad omfattning) vilket medför krav på att inga brännbara byggnadsdelar får förekomma inom 15 meter. Detta måste således uppfyllas för att kravnivån enligt detta regelverk ska uppnås. Alternativt kan transformatorerna avskiljas/inneslutas med brandväggar i brandtekniskt klass REI 120.

6.4 Högspänningsguiden

Det kan konstateras att kravnivån i detta regelverk grundar sig på Starkströmsföreskrifterna. Dock tydliggörs även specifikationer såsom att kraven avser transformatorer med en vätskevolym $< 1\,000$ liter. I aktuellt fall överskrider denna volym med avseende på de två större transformatorerna vilket medför att en högre skyddsnivå kan motiveras. Vidare tydliggör detta regelverk att även vertikala avstånd måste beaktas, vilket innebär att höjdrädd ställs på en eventuell brandvägg.

6.5 MSBFS 2023:2 Föreskrifter om hantering av brandfarliga vätskor

Det längsta applicerbara avståndet som anges är 6 meter och gäller mellan cistern och parkerade personbilar. Detta gäller oavsett om översta eller näst översta raden i tabellen i Figur 12 avläses. Avståndet uppfylls inte enligt planerad utformning av P-hus. Avståndet mellan transformator och p-plats kan emellertid halveras om brandteknisk avskiljning motsvarande EI 60, eller högre,

implementeras. Den första kolumnen i Figur 12 avser avstånd till obrännbar byggnad utan öppningar. I ett sådant fall krävs inget skyddsavstånd så länge minimiavstånd för service/underhållsarbete upprätthålls. Planerat P-hus förutsätts vara obrännbart men har enligt gällande förslag öppningar/fönster. För att uppfylla kravnivån enligt detta regelverk behövs således krav ställas på P-husets utformning. Dessa krav beskrivs i avsnitt 6.7.

6.6 NFPA 850

Det är oklart huruvida aktuella transformatorer uppfyller den brandtekniska avskiljning sinsemellan som krävs enligt regelverket (REI 120). Befintlig brandavskiljning har inte undersökts i detalj i denna riskbedömning. Vidare kan det konstateras att avståndskravet på 7,6 meter till byggnad inte kommer att uppfyllas enligt föreslagen utformning av P-hus. Således krävställs brandteknisk avskiljning på REI 120, både sinsemellan transformatorer, samt mellan transformatorer och P-hus, för att detta regelverk ska uppfyllas.

Även krav på höjd, placering osv av brandvägg ställs så att utformning uppfyller kravnivån med avseende på avstånd för "line of sight" som framgår i Figur 14.

6.7 Sammanvägd bedömning och åtgärdsförslag

6.7.1 Elektromagnetiska fält

Uppmätta magnetfält (enligt Bilaga A) kring befintlig station är i dagsläget inte ett hinder för byggnation enligt förslag. Belastningen på fördelningsstationen kommer dock att öka under vintertid och när området byggts ut och nya byggnader anslutits till stationen. Därför bör nedan åtgärder beaktas/vidtas för att säkerställa en acceptabel risknivå med hänsyn till hälsovådliga magnetfält.

Rekommendation är att stadigvarande vistelseplats i första hand inte byggs i anslutning (avstånd >10m) till fördelningsstation, eller ställverksbyggnad. Då behövs inga byggåtgärder för reducering av magnetfält.

Om byggnation med stadigvarande vistelse uppförs i anslutning till befintlig station rekommenderas att magnetfältsavskärmande åtgärder vidtas. Lämpligen uppförs dessa avskärmande plåtar i vägg tillhörande caféverksamhet placerad mellan caféverksamhet och transformatorer. En vanlig lösning vid byggnation där risk med höga magnetfält föreligger är att klä in elrum/transformatorer med helsvetsad 5 mm aluminiumplåt som är ansluten till jordpotential. Om detta utförs korrekt kan man reducera magnetfält med upp till 90 % [25].

6.7.2 Brand

Det huvudsakliga syftet med föreliggande dokument var att redovisa brandrisker kopplade till transformatorer tillhörande aktuell fördelningsstation.

Med hänsyn till beaktade regelverk bedöms åtgärder behöva vidtas för att uppnå en acceptabel risknivå enligt aktuellt planförslag. Befintliga brandväggar som delvis omsluter de två större transformatorerna bedöms inte medföra en tillräcklig skyddsnivå. De olika regelverken medför olika krav och beaktar olika aspekter. Rekommendationerna som presenteras i denna handling ämnar utgöra en sammanvägd bedömning som beaktar samtliga undersökta regelverk.

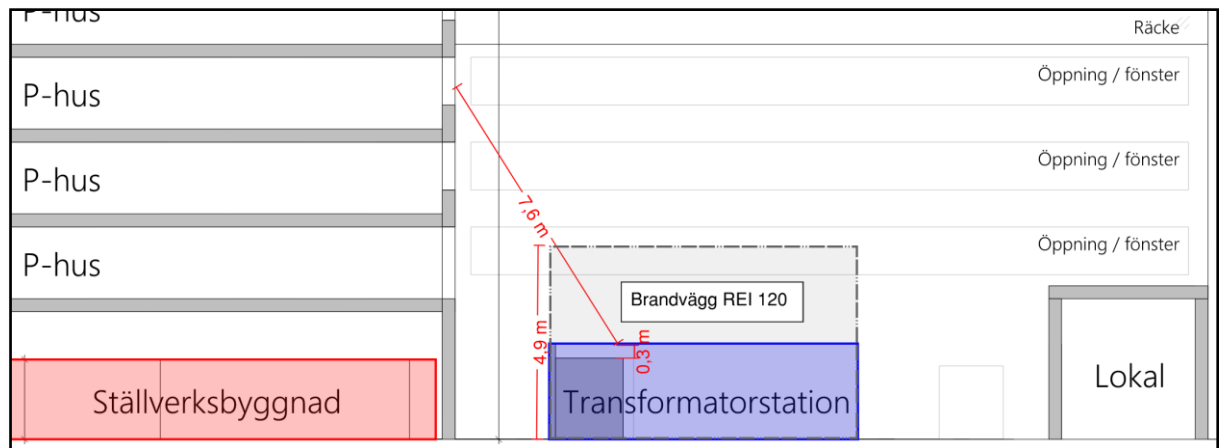
Med avseende på ställverksbyggnaden har endast BBR beaktats.

ÅTGÄRDSFÖRSLAG AVSEENDE TRANSFORMATORER

Det stängsel som i nuläget utgör inhägnaden av området för transformatorerna rekommenderas ersättas med brandvägg. Förslagsvis i form av betongmur. Brandväggen ska utföras i lägst brandteknisk klass REI 120 och byggas tillräckligt hög för att uppfylla krav avseende värmestrålning mot intilliggande byggnad enligt Figur 14. Brandteknisk klass REI 120 kan uppnås med exempelvis betong, lättbetong, tegel, mineritskivor med mera.

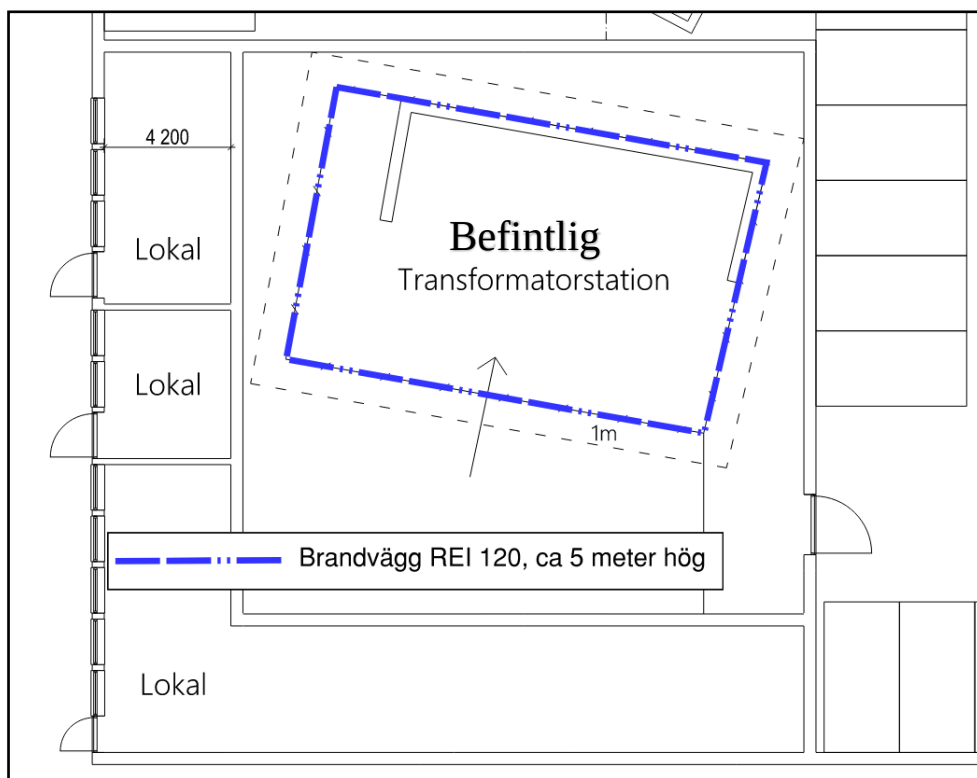
Brandteknisk avskiljning mellan respektive transformator bedöms dock inte vara nödvändig för att uppnå en acceptabel risknivå med avseende på P-huset, under förutsättning att samtliga transformatorer inhägnas med REI 120-vägg.

En preliminär bedömning indikerar att brandväggen behöver vara ca 5 meter hög för att kortaste avståndet mellan P-husets fasad, och punkten 0,3 meter ovanför konservatortank, ska uppgå till minst 7,6 meter. För höjd och placering av brandvägg, se Figur 16 och Figur 17.



Figur 16. Rekommenderad åtgärd för att uppfylla kravnivå med avseende på brandrisk [13]. Vy från sydväst.

Placeringen av brandväggen i Figur 17 baseras på transformatorstationens befintliga inhägnad samt P-husets utformning enligt aktuellt planförslag. Ur brandskyddssynpunkt finns inget minsta tillåtna avstånd mellan brandväggen och P-huset/lokalen, så länge avståndskravet med obruten siktlinje upprätthålls.



Figur 17. Rekommenderad åtgärd för att uppfylla kravnivå med avseende på brandrisk [13].

Vidare föreslås att fasaderna på P-huset som vetter mot transformatorerna utformas utan öppningar/öppningsbara fönster. Detta gäller de delar av P-husets fasad som är inom 7,6 meter (obruten siktlinje) från transformatorer. För fasad/byggnadsdelar bortom detta avstånd gäller inte kravet. Brandkrav på väggar mot annan byggnad enligt BBR.

Fönster som endast kan öppnas med särskilt verktyg accepteras. Fönster utförs i lägst brandteknisk klass EI 30 för att säkerställa möjlighet till tillfredsställande utrymning från P-huset.

Notera att en brandvägg i brandteknisk klass REI 60 bedöms medföra en tillräckligt hög skyddsnivå enligt de flesta undersökta regelverk. Dock ställer NFPA 850 krav på 2 h brandmotstånd. Sett till ändringens omfattning (fullständig nybyggnation av P-hus i fem våningsplan) bedöms extrakostnaden för REI 120, jämfört med REI 60 vara skälig, varvid den högre skyddsnivån förordas.

Vidare avser avståndskraven mellan ”transformator och byggnad” en byggnad som tillhör samma verksamhet som transformatorn, tex ställverksbyggnad. Rimligen kan högre krav ställas om byggnaden i fråga tillhör annan verksamhet, vilket är fallet i föreliggande situation.

Dörr till inhägnad ska uppfylla brandteknisk klass EI 90. Dörr till inhägnad ska placeras så att möjlighet till tillfredsställande utrymning föreligger. Placering bör även anpassas för att uppfylla åtkomstpreferenser för Södra Hallands Kraft.

Föreslagen kravnivå härrör främst från NFPA 850, trots att detta inte är ett svenskt regelverk. Om endast exempelvis Boverkets byggregler och MSBFS 2023:2 hade beaktats hade brandteknisk avskiljning i EI 60 ansetts tillräcklig. Detsamma gäller om endast Starkströmsföreskrifterna hade beaktats, då P-huset förutsätts utföras i icke brännbart material.

Dock görs fortsatt bedömningen att NFPA 850 utgör en rimlig kravnivå. Detta motiveras med att NFPA-regelverket är mest specifikt och situationsanpassat för aktuellt fall. NFPA 850 beaktar oljevolym och vinklar för värmestrålning. Övriga regelverk lämnar stort utrymme för tolkning, och därmed misstolkning.

Exempelvis anges ingen oljevolym i Starkströmsföreskrifterna. Detta medför att kravnivån inte påverkas av oljevolymen vilket bedöms vara orimligt. Avskiljning i brandteknisk klass EI 60 uppfyller kravnivån oaktat faktisk oljevolym enligt regelverket.

I den tillhörande Högspänningsguiden avser angivna krav transformatorer med en oljevolym under 1 000 liter, vilket är mindre än vad de två stora transformatorerna i aktuellt fall innehåller. Således indikerar detta regelverk att en högre brandteknisk avskiljning än EI 60 erfordras (men specificerar inte vilken). Detta stärker bedömningen att REI 120, som NFPA 850 förordar, är en rimlig skyddsnivå.

Vidare har miljöavdelningen på Båstads kommun lyft frågan om behovet av en släckvattenutredning, för att säkerställa att kontaminerat släckvatten hanteras utan att läckage till skyddsvärda recipienter sker.

Detta utförs lämpligen som separat projekt i ett senare skede.

ÅTGÄRDSFÖRSLAG AVSEENDE STÄLLVERKSBYGGNAD

Ställverksbyggnaden ska avskiljas i brandteknisk klass EI 60.

Det bör även säkerställas att möjligheten till utrymning från ställverksbyggnaden, och övriga krav enligt BBR uppfylls. Det noteras exempelvis i Figur 7 att utrymmet utanför dörren på ställverksbyggnadens kortsida är begränsat.

REFERENSER

- [1] Strålsäkerhetsmyndigheten, Torsten Augustsson & Jimmy Estenberg, 2012:69 *Magnetfält i bostäder*, 2012.
- [2] Båstads kommun, *Plankarta tillhörande detaljplan för del av Hemmeslöv 5:14 m.fl, Tuvelyckan etapp 2, område B & C, i Hemmeslöv, Båstad. Granskningshandling*, 2023-11-xx.
- [3] Lantmäteriet, "Min karta," [Online]. Available: <https://minkarta.lantmateriet.se/>. [Använd december 2023].
- [4] Google, "Google Maps," november 2017. [Online]. Available: <https://www.google.com/maps/@56.4338514,12.9072429,3a,90y,168.99h,35.36t/data=!3m8!1e1!3m6!1sAF1QipO7oOwAPzjTxLG5K9ounQicMtXA8EpG1Pzm42Q4!2e10!3e11!6shhttps:%2F%2Flh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipO7oOwAPzjTxLG5K9ounQicMtXA8EpG1Pzm42Q4%3Dw203-h100-k-no>. [Använd december 2023].
- [5] Miljö- och Byggnadsnämnden, Båstad, *Situationsplan, Hemmeslöv 5:2, Bygglövshandling Ny Ställverksbyggnad*, 2000-05-23.
- [6] Google, "Google Maps," juli 2021. [Online]. Available: https://www.google.com/maps/@56.4337894,12.9076935,3a,75y,34.9h,84.97t/data=!3m6!1e1!3m4!1sQNL_n4xXuVDI20iA5MjATQ!2e0!7i16384!8i8192?entry=ttu. [Använd december 2023].
- [7] Södra Hallands Kraft Ekonomisk Förening, Mats Lundgren, *Fakta om befintligt fördelningstation*.
- [8] NYNAS AB, NYTRO 10XN, *Safety data sheet, Section 9: Physical and chemical properties*, 2023-11-28.
- [9] According to OSHA Hazard communication standard, 29 CFR, *Diala S4 ZX-IG, safety data sheet, Section 9. Physical and chemical properties*, 2021-06-22.
- [10] Miljö- & Byggnadsnämnden, Båstad kommun, *Bilaga 10 - Bygglöv fördelningsstaion, Hemmeslöv Ställverksbyggnad*, 2000-04-20.
- [11] Södra Hallands Kraft, Ekonomisk förening, Tony Aspqvist, elnätsansvarig, *Elektromagnetiska fält inom Tuvelyckan etapp 2*, 2023-11-14.
- [12] Södra Hallands Kraft Ekonomisk Förening, *Magnetfält kring våra anläggningar*, 2023-08-21.
- [13] Fredblad, *Tuvelyckan etapp 2, Underlag P-hus*, 2023-11-13.

- [14] Boverket, "Boverkets byggregler (2011:6) - föreskrifter och allmänna råd, BBR. BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4," Boverket, 2020.
- [15] Elsäkerhetsverket, *Starkströmsföreskrifterna, Elsäkerhetsverkets föreskrifter om utförande och skötsel av elektriska starkströmsanläggningar samt allmänna råd om tillämpningen av dessa. ELSÄK-FS 1999:5*, Elsäkerhetsverket, 1999.
- [16] Elsäkerhetsverket, "Säkerhetsavstånd till högspänningstransformator," 27 maj 2022. [Online]. Available: <https://www.elsakerhetsverket.se/fragor-och-svar/arkiv-fragor/Sakerhetsavstand-till-hogspanningstransformator/>. [Använd 13 december 2023].
- [17] Högspänningsguiden, *Guide för tillämpning av SS-EN 61936-1, utg 1:2011. Avsnitt 8.7 Skydd mot brand*.
- [18] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), *MSBF 2023:2 Föreskrifter om hantering av brandfarliga vätskor*, MSB, 2023.
- [19] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), *MSBFS 2010:4 Föreskrifter om vilka varor som ska anses utgöra brandfarliga eller explosiva varor*, MSB, 2010-08-10.
- [20] National Fire Protection Association (NFPA), "NFPA 850, Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations," National Fire Protection Association (NFPA), 2020.
- [21] Arbetsmiljöverket, Boverket, Strålsäkerhetsmyndigheten, Socialstyrelsen samt Elsäkerhetsverket, *Magnetfält och hälsorisker*, Strålskyddsmyndigheten.
- [22] Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC), Peter Molnár & Mathias Holm, *Magnetfält från kraftledning vid befintliga fritidsbostäder vid Barnsjön, Lindome*, Göteborg: VCM, 2018-06-28.
- [23] Svenska Kraftnät, "Magnetfält - Åtgärder för att minska magnetfält," 4 mars 2022. [Online]. Available: <https://www.svk.se/om-oss/hallbarhet/dialog-och-miljohansyn-pa-lokal-niva/magnetfalt/>. [Använd 14 december 2023].
- [24] Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC), Peter Molnár & Mathias Holm, *Magnetfält från transformatorstationer: Miljömedicinsk utredning om förväntade magnetfält runt transformatorstationer i centrala Göteborg*, Göteborg: VMC, 2015-09-21.
- [25] Y. Hamnerius, "Elektriska och magnetiska fält i byggnader," 2004.

BILAGA A: UPPMÄTTA VÄRDEN FÖR MAGNETFÄLT RUNT FÖRDELNINGSSSTATION

MÄTNING UTFÖRD
DATUM: 2024-07-01
TID: Kl. 10
TEMPERATUR 18-20°C

RÖD RUTA MÄTPUNKT
MOT VÄGG/STÄNGSEL.
HÖJD 1 METER.

BLÅ RUTA MÄTPUNKT 2 METER
FRÅN VÄGG/STÄNGSEL.
HÖJD 1 METER.

LILA RUTA MÄTPUNKT 7 METER
FRÅN VÄGG/STÄNGSEL.
HÖJD 1 METER.

ORANGE RUTA MÄTPUNKTER VID ELSKÅP

GRÖN RUTA MÄTPUNKTER VID
VÄGKANT OCH GÅNGBANA.
HÖJD 1 METER.

