



KE Nett – Alt skal over på 400V 23.4.25

Håkon Ådland, ledar KE Nett

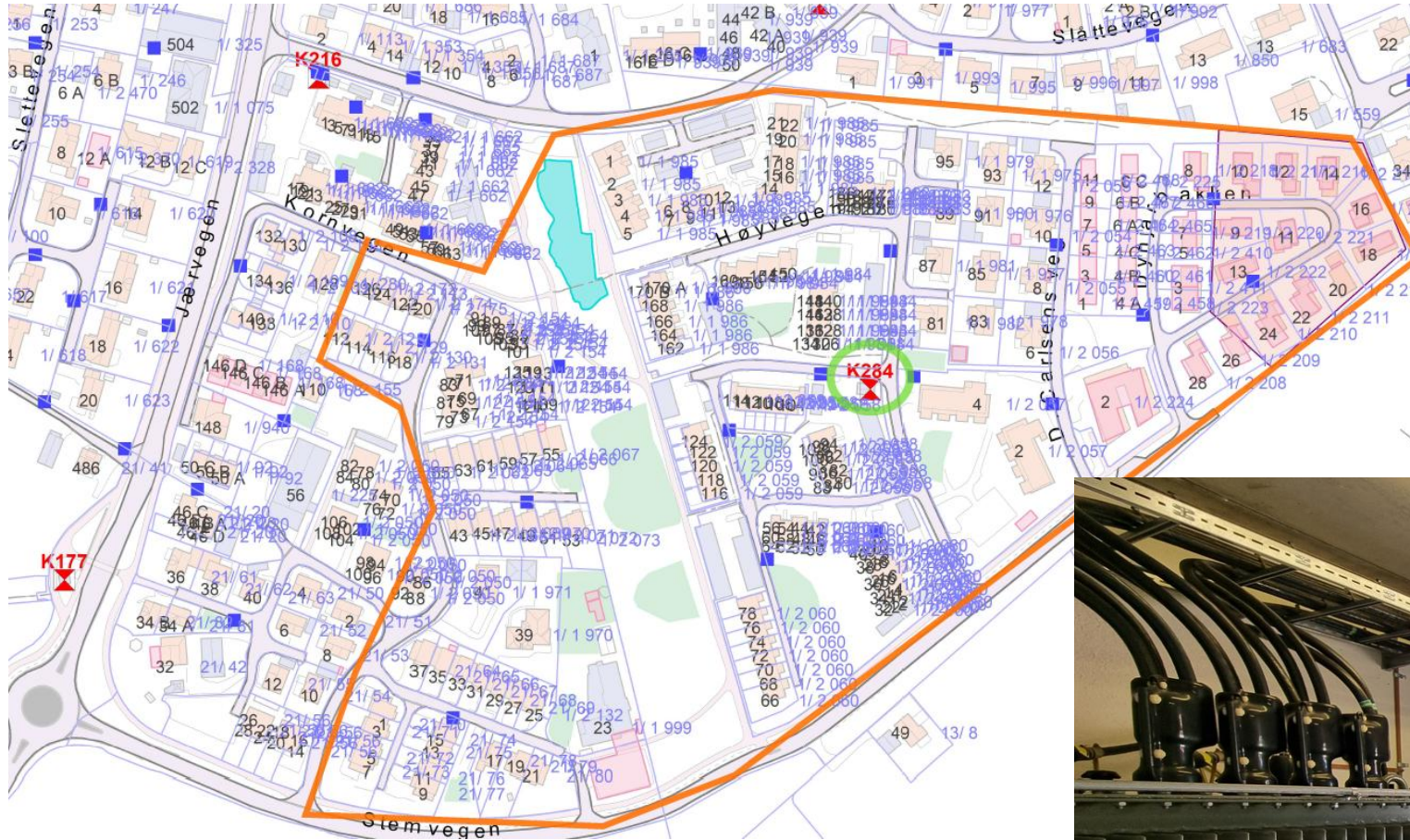
KE Nett

- 18 årsverk – der 3 er lærlingar
- 365 GWh overført i 2024
- 10.000 nettkundar
- Utfordringar med fugl og klima.
- Alt skal i kabel
- Bygger robust
- Driftssikkert nett
- Lav nettleiga. Lave energitap i straumnettet
- 400V - ca. 88% av lavspentnettet er no 400V



Bilde av den siste mastetrafoen i Klepp, som blei demontert i februar 2024 – etter at ny betongkiosk erstatta denne.

k.284 Bygd i 2010 – stor trafokrets. Måtte hatt minst 1 ekstra kiosk om 230V



Ca. 300 hus/ leil. – ca. 20 stk. utgåande 4x240-kablar ut frå k.284

Dette er ein litt stor trafokrets ift tal på kundar.

Snittet for ein ny 400V nettstasjon i byggefelt inn mot eksisterande tettbygde område i Klepp, vil kunna vera 150-200 kundar

Gml. 230V kiosk i tettbygde/byggefelt område i Klepp har kanksje eit snitt på ca 50 kundar.



Eksempel på omb til 400V, for oppkopling av nye kundar/nytt b.felt til eksist. trafokiosk

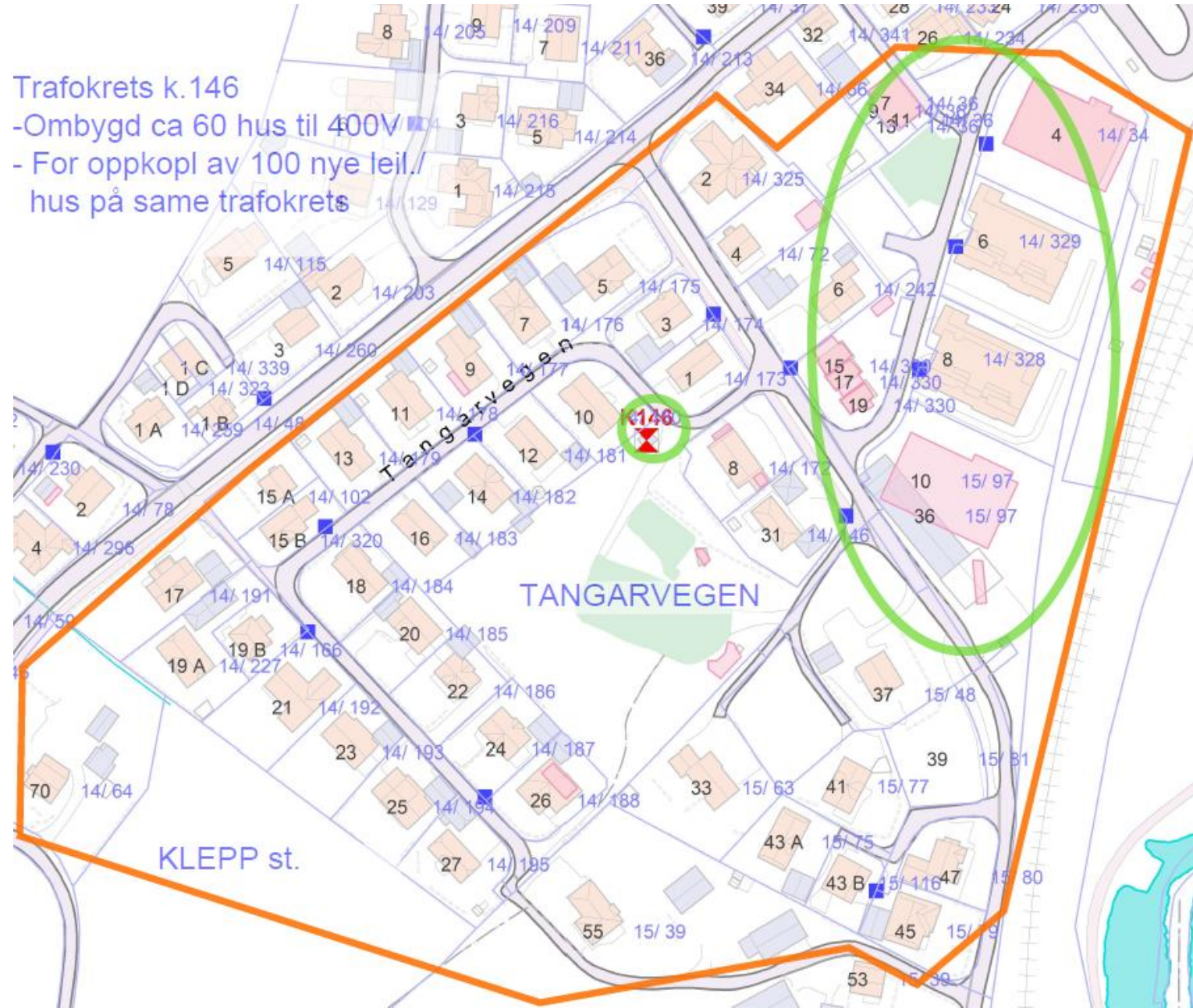
Ombygd trafokrets k.146 Og leveranse til ytterlegare 100 nye hus/leil

Løysing her;

- Valgte å byggja om k.146 til 400V for å henta straum til 100 nye hus/leil – i staden for å setja opp ny trafokiosk.
230V til dei nye husa/leil. var ikkje tema
- Sette inn 3-viklingstrafo og 400V lsp.tavla i kiosken. Og la nye 400V kablar frå k.146 til dei nye blokkleil.
- Alle kablane i det gml. b.feltet var enten PFSP-kablar eller nyare 4-ledar kablar (4x240-TFXP)
- Grov opp utfor kiosken og flytta ein og ein utgåande kabel frå 230V til 400V tavla – samtidig som ein og ein kurs blei lagt over/ bygd om til 400V – ca. 4 dg. omb. ute hos kundane for desse 60 stk. 230V husa

Trafokrets k.146

- Ombygd ca 60 hus til 400V
- For oppkopl av 100 nye leil./ hus på same trafokrets



Forts. trafokrets k.146

Kostnader;

- Ombyggingar i kiosken;

- Kostnaden er mest montørkostnader for skifta frå 230V til 3-viklings trafo – og seinare skifte til 400V trafo + KILE kostandar for dette. Ca pris på dette er 3t 3 mann to gangar + litt til = ca. 25.000 + KILE kostnad
- I tillegg kjem kostnadane med ombygginga av desse 60 husa a' ca. 4.500 = 270.000 for 6-7 år sidan.

I 2 av husa var det sett inn 230-400V overgangstrafo

+ Montørkostnader for målaraskifta (skifta ca. 1/3-del av målarane/ 3-fase målarane). Og skaparb. PEN skinna, merking.

Snittpris på ca. 1.000 kr/kunde/målepkt. = 60.000

+ Litt adm.plan, oppfølgingskostnader – ca. 2.000 kr/målepkt. inkl. KIS-reg.arb. = 120.000 kr.

+ div., flytta lsp.kablar i kiosken, ryddearb. i kiosken o.m. 50.000

Totalt for ombygginga; 25.000 + 270.000 + 60.000 + 120.000 +

25.000 = ca. 520.000 kr / 60 målepkt. = **knappe 10.000**

pr/målepkt. Billeg prosjekt.

Utbyggjar av 100 hus/leil i Tangarholen sparte m/denne løysinga;

- Trafokiosk for min. 500kVA trafoplass

Mini-a-kiosk (bet.element – KE standard) kr. 200.000

Hsp.anl. 100.000 + 500 kVA trafo 250.000 + lsp.tavla 50.000

Montasjearb. for oppkopl av ny kiosk 100.000 kr. + Planarb. 30.000

200m hsp.kabling (kun materiell kost) = 70.000 (og helst meir pga ring)

SUM = ca. 800-850.000 kr.

Minus ca. 500m 240-lsp.kabel – fordi trafo står tettare inntakspkt.

= ca. 125.000

I sum sparte då utbyggjar av dei 100 nye husa/leil. Ca. 700.000 (minst).

KE Nett «tapte» 200m høgspenkabel og ein nettstasjon i inntekstrame inntekter. Alle kundane i Klepp sparte energitap (ca. 60 stk x 20.000kWh x1% = ca 12.000kWh lavare energitap i året framover), færre km høgspenkabel og ein nettst. vedlikehald for all framtid.



Bilde tatt frå rett utfor k.146 – og nordaustover til dei ca. 100 nye husa/blokkleil. i Tangarholen, som er forsynt frå k.146
Ca. 100-200m frå k.146



k.80 / k.148

Bygging av 3 nye hus gav problem med kapasiteten på ein 230V kurs frå k.80

280m lang trase gjennom hagar og innpå fotballbane.

1. Her kunne ein lagt ein ny 230V kabel frå k.80, men kostbart og komplisert.

Pris – ca. 250m x 1500 = ca. 375.000

2. Bruka eksist 240-PFSP kabel frå anna kiosk, k.148 – og bygga om til 400V.

Måtte då legga ca 180m ny 240-kabel – ca. 275.000

Pris ekskl. omb. til 230V hos kunde; 300.000

Inkl. omb. av 18 hus til 400 V a'10.000 = 180.000

Ombygginga til 400V for 18 kundar – i staden for ny kabling frå k.148 blei her;

Kabelpris frå k.80 kr. 375.000

Minus «anna» gravekostnad, k.148 - kr. 300.000

Minus omb.kost 18 hus - kr. 180.000

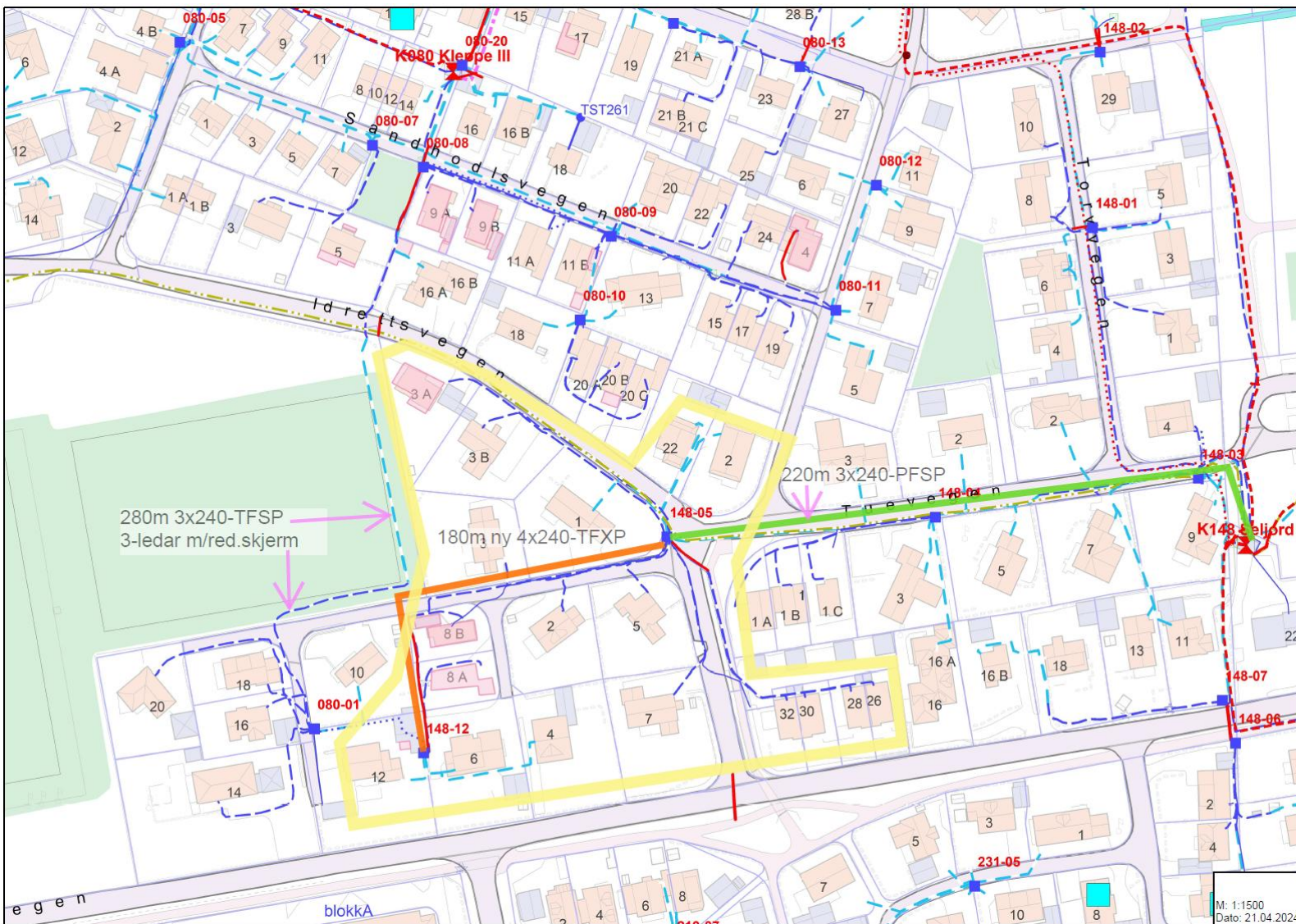
= sum omb. av 18 hus til 400V + oppkopl av 3 nye hus = kr. 105.000

Som då betyr ca. kr. 5.000 i omb.kostnad i dette tilfelle, for 3-4 år sidan.

Gevinst elles 400V leveranse til 18 hus med ca 1% mindre energitap

18 husstandar a'ca 22.000kWh/år = ca. 400.000kWh/år x 1% energitap =

Ca. 4.000 kWh lavare energitap pr år i all framtid



Det som er inntrama med gul farge her, blei flytta frå 230V traokiosken k.80 til 400V kiosken k.148

k.80 / k.148 Ombygging til 400 V

Bilda her er frå omb. av 18 husstandar i Parkvegen og Idrettsvegen 2022

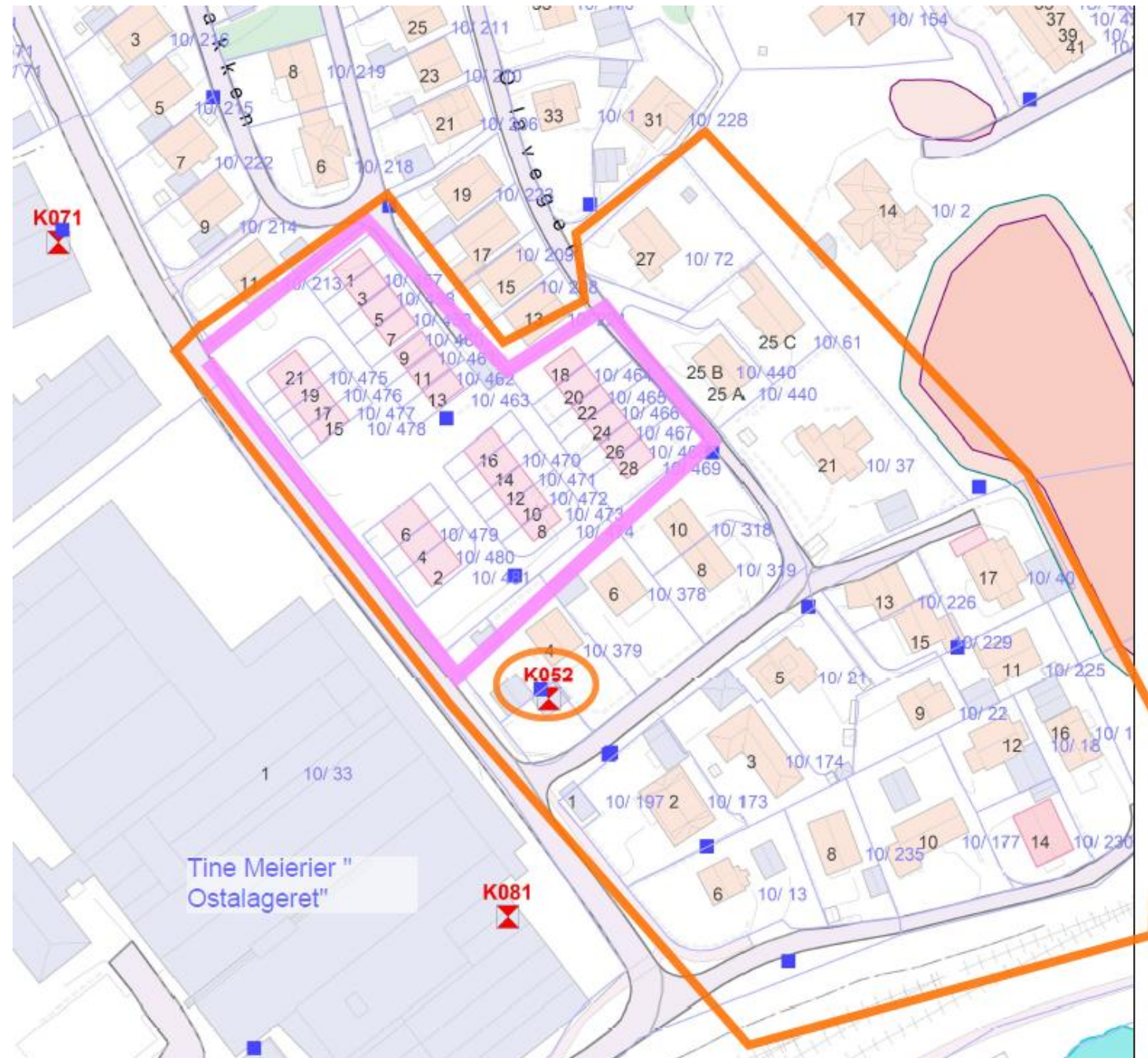
Bilde rett til høgre her er frå ombygginga av det nyaste huset, som kun eit par mnd. før var tilkople 230V. Dette blei det dyraste huset og byggja om pga. vanskeleg ut-/inntrekking av inntakskabel – frå NEK399-skapet og inn i sirk.skapet! Og ei 3-fase SP-pumpa, som måtte bytast.



k.52 Inn m/3-vikl. trafo – for nytt lite b.felt

Sette inn 3-vikl trafo i k.52 + 400V lsp.tavla;

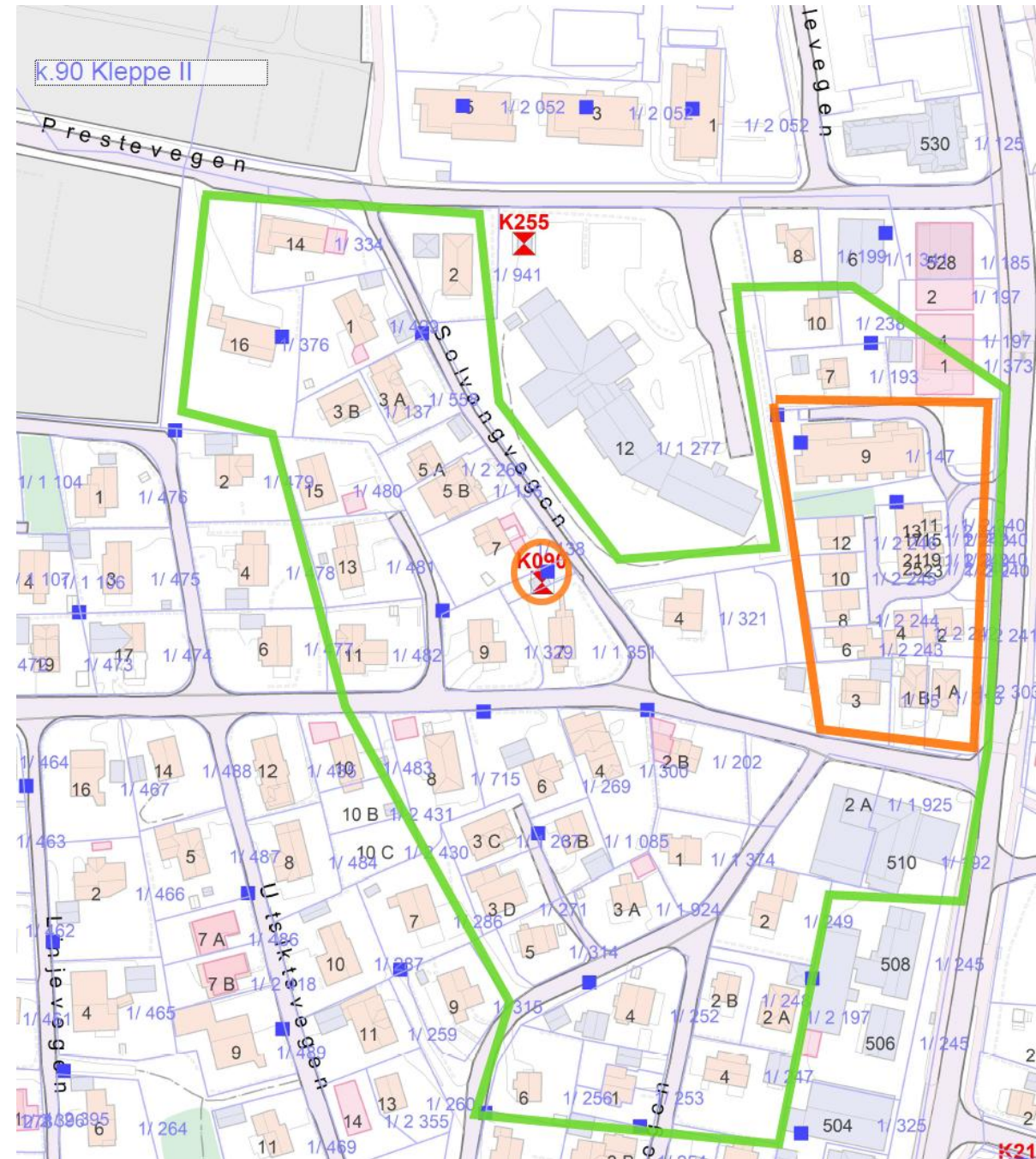
- For å kunna levera til ca. 30 nye hus i lite b.felt – midt inni trafokretsen til k.52
- Alternativ til 3-viklingstrafo og ombygging av k.52, ville vore ny trafokiosk for dei ca. 30 nye husa.
Pris minst 0,5 mill ekstra, og utfordrande å få plass til ny trafokiosk.



k. 90 Leveranse til nytt lite b.felt på ca. 40 hus/leil. til trafokretsen til k.90

Sette inn 3-vikl trafo i k.90 + 400V lsp.tavla;

- For å kunna levera til ca. 40 nye hus/leil. i lite b.felt –inni trafokretsen til k.90
- Den gamle delen av K.90, er foreløpig ikkje bygd om til 400V. Det er eit par litt kompliserte kundar og få over her, som ein gammal bilverkstad og eit eldre bakeri.

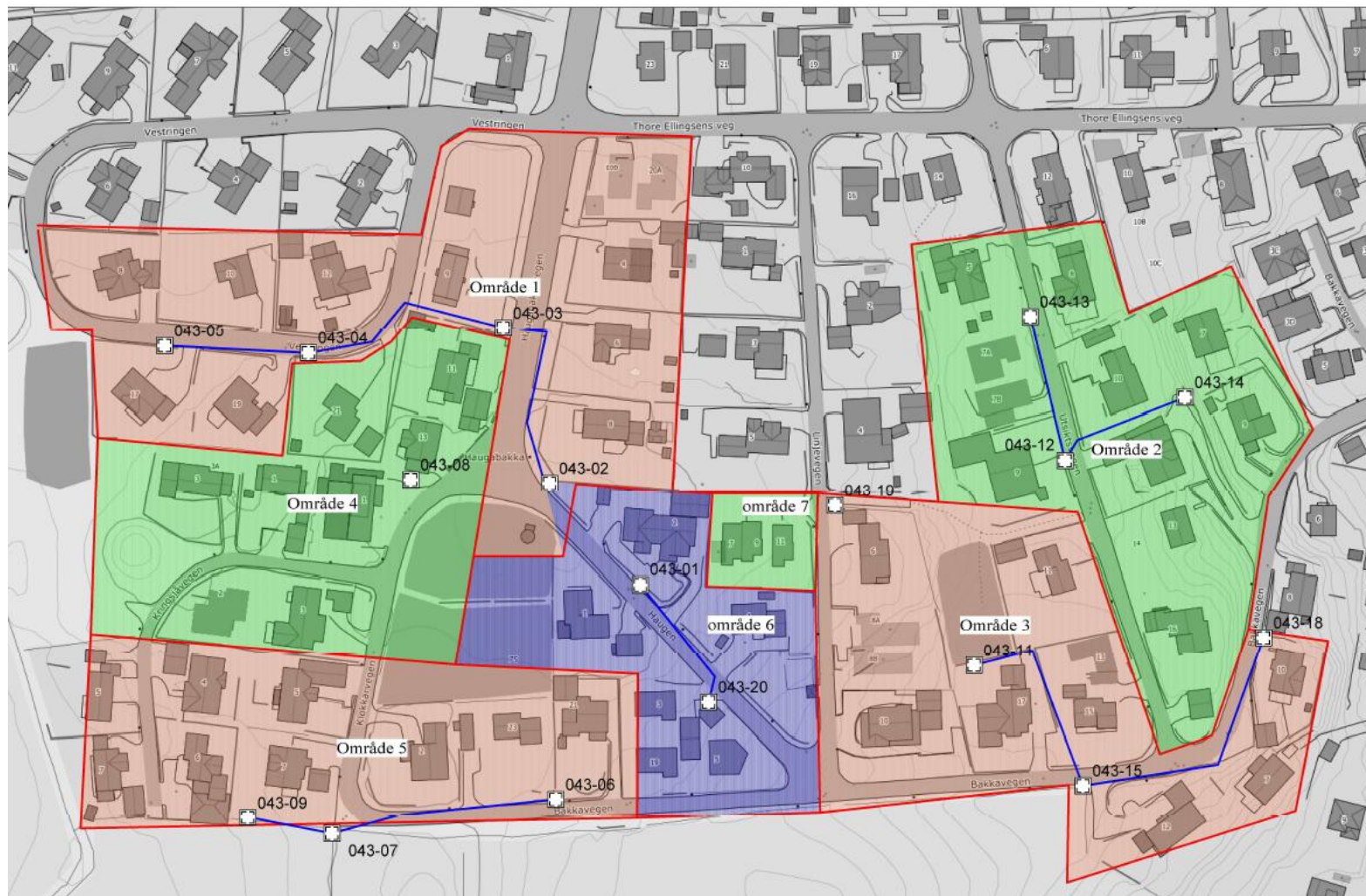


k.43 Haugabakka – ca. 60 hus som skal byggjast om til 400 V *no*

- PRIORITERAR DENNE OMBYGGINGA PGA AT DET BLIR BYGD MANGE NYE HUS I EKSIST. B.FELT.
- Startar med DLE-sjekk (litt grundigare) av alle husa/målepkt. Tilsynsrapport blir sendt kunde, for retting av evt. manglar.
- Sjekkar alle kablane
- Grava nye kablar, der feil type/3-ledar u/skjerm kabel
- Utgåande kablar/kursar i lsp.tavla i kiosken, er ein grei måte å dela opp ombyggingane i – her 6 (7) stk. a' ca. 10
- Skiftar til 3-viklingstrafo

Grev litt opp utfor kiosken - Set opp stort (KO1100) kabelskap på kioskvegg – som me forsynar med 1x95-Cu TXXI-kabel frå 400V-delen på 3-vikl. trafo.

- Starta første ombygging torsdag 25 april 2024 kl. 08.00. Straumstans for område 1, 12 stk. målepkt., fram til 14.00. Ingen spesielle saker her.
- Deretter kopla ein og ein kurs, a' ca. 10 kundar over til 400V pr. dag/omgang. Ferdig i midten av november-24. Eigentleg ingen hast – anna enn å få lukka oppgravd hol utfor kiosken.
- Etter siste omgang omkoplingar, so skifta trafo til 400V, bygga om lsp.tavla til 400V og ta inn igjen kablane frå kabelskap på kioskvegg til lsp.tavla. Deretter ta inn igjen KO1100 kabelskapet på kioskvegg og grava igjen – FERDIG.



Oversikts kart oppdelt i område etter utgåande kablar/kursar frå trafokiosk.

k.43 Haugabakka – Her to typar kabelskap/ løysingar m/overgangstrafo ute i nettet



Bildet viser 400V skapet lengst til venstre -
Overgangstrafo skapet i midten m/40 kVA trafo
Og 230 V skapet lengst til høgre i bilde



043-08 (230V)



Bilde over viser 40kVA trafoen inni ABB-skap
Kabelskap og overganstrafo er til gjenbruk mange
gangar framover.

043-17 (400V)



Bilde til venstre her viser 4 stk. kundekablar som
alt er lagt over på 400V – berre og få inn ny 400V
kabel frå trafokiosken, so er desse på plass.
Når ein har overgangstrafo, so kan ein også litt
enklare kopla dei andre 230V kundane over til
400V skapet og 400V ombygging ein og ein kunde.



Bilde frå 400V omb. på Haugabakka



k.43 Haugabakka – ombygging til 400V



Kabelen heilt til høgre i skapet er ein 3x150-Al TFSP
m/red. skjerm (12-14mm²)



k.43 – Kostnad for ombygginga

Kostnader;

- Kostnader for omb. av kiosken, er mest montørkostnader for skifta frå 230V til 3-viklings trafo – og seinare skifte til 400V trafo + KILE kostandar for dette. Ca pris på dette er 3t 3 mann to gangar + litt til = ca. 25.000 + KILE kostnad
- Kabla nesten alle hovudkablane fram til kabelskapa på nytt pga. brukt 3-ledar kabel m/red. skjerm
Graving i enten asfaltert kommunal veg eller i hagar – Totalt ca. 700m a' 1500 kr/m alt inkl. = 1.050.000
- Midlertidig oppsett av 400V skap på utsida av trafokioskvegg – Oppgraving 8.000 Montørarb. For oppsett KO1100-skap + kabel tilk. 12.000
- Ombygging av ca. 50 hus (8-9 hus er alt på 400V via overgangstrafoar) a' ca. 15.000 = 750.000.
 - + Montørkostnader for målarshifta (skifta ca. 1/3-del av målarane/ 3-fase målarane). Og skaparb. PEN skinna, merking.
Snittpris på ca. 1.500 kr/kunde/målepkt. = 75.000
 - + Litt adm.plan, oppfølgingskostnader – ca. 2.500 kr/målepkt. inkl. KIS-reg.arb. = 125.000 kr.
 - + div., flytta lsp.kablar i kiosken ut til 400V skap- deretter innatt., merking i kiosken o.m. 75.000

Totalt for ombygginga; 25.000 + 1.050.000 + 8.000 + 12.000 + 750.000 + 75.000 + 125.000 + 75.000 = 2,15 mill kr.

= 2.150.000 kr / 60 målepkt. = ca. 36.000 kr/stk. i snitt pr/målepkt. Dette blir den desidert dyraste ombygginga KE kjem til å utføra pga. all utskifting av hovudkablar.

Eit par eksempel på installatør rekning for ombygging ute hos kunde

- Den til venstre er nyanl., der me bad inst. tenka på at dette skulle over til 400V om kort tid

Bygge om tavle til 400V TN anlegg - flytte overbelastningsvern til tavle

P.no.	Beskrivelse	Ant.	Pris (Rabatt / Gebyr)	MVA %	Total NOK
MATR	MEDGÅTT MATERIELL	1,00 LS	0,00	0,00 25%	0,00
1010314 704272001 1860	ANTI-TWIN RK 10MM2 BLÅ 50M HO 7V-K	3,00 MTR	74,10	55,58 25%	222,30
1010317 704272001 1891	ANTI-TWIN RK 10MM2 BRUN 50M H 07V-K	3,00 MTR	74,10	55,58 25%	222,30
1833410 404236850 6486	MWTM KRYMPESL. 16/5-1000MM	0,50 stk.	190,46	23,81 25%	95,23
1862175 338911053 5570	ENDEHYLSE, LANG 10MM2 DZ5-CA103 BRUN M/MERKEFESTE	8,00 stk.	4,51	9,02 25%	36,08
2014030 707092000 6904	Press-skjøtehylse, Cu 10mm ²	2,00 stk.	10,81	5,41 25%	21,62
2014034 707092000 6911	Press-skjøtehylse, Cu 16mm ²	1,00 stk.	14,70	3,68 25%	14,70
1601181	Overspenningsvern 2Pol type2 p luggbar 275V	1,00 stk.	581,70	145,43 25%	581,70
TIME	MEDGÅTT ARBEID	1,00 LS	0,00	0,00 25%	0,00
100	Montør	2,00 HUR	840,00	420,00 25%	1680,00
	Rounding		0,47	0,12 25%	0,47
Nettobeløp				NOK 2874,40	
Totalt MVA beløp				NOK 718,60	
Beløp å betale				NOK 3593,00	

Leveringsinformasjon	Mva-spesifikasjon		
	Mva-sats	Grunnlag	Mva
	25%	2874,40	718,60
Bolig Klokkarvegen 3 4352 KLEPPE, NO			
Leveringsdag 28.08.2024			

Omlegging til 400V TN system. Byttet til jordfeilautomater.

P.no.	Beskrivelse	Ant.	Pris (Rabatt / Gebyr)	MVA %	Total NOK
MATR	MEDGÅTT MATERIELL	1,00 LS	0,00	0,00 25%	0,00
1010314 704272001 1860	ANTI-TWIN RK 10MM2 BLÅ 50M HO 7V-K	4,00 MTR	74,10	74,10 25%	296,40
1221974 405514391 8985	Innstikklemme 4x4mm ² 2773-404 ledning 0,75- 4mm2 pkn 80	7,00 stk.	4,90	8,58 25%	34,30
1659213 325061461 1360	KOMBIVERN NAN450 4X50A 6KA Sel aktiv inntaksautomat	1,00 stk.	2086,80	521,70 25%	2086,80
1659364 325061374 1037	FASESKINNE KDN280B 2P 56M	1,00 stk.	655,97	163,99 25%	655,97
1660671 325061106 8037	JORDFEILAUT. ADA260N 2P 10A-C 2 MODULER 30MA	6,00 stk.	401,84	602,76 25%	2411,04
1660673 325061106 8051	JORDFEILAUT. ADA266N 2P 16A-C 2 MODULER 30MA	11,00 stk.	401,84	1105,06 25%	4420,24
1660674 325061106 8068	JORDFEILAUT. ADA270N 2P 20A-C 2 MODULER 30MA	1,00 stk.	504,59	126,15 25%	504,59
2000503 707087302 2396	Skjøtehylse 25 mm2 Cu	4,00 stk.	0,00	0,00 25%	0,00
2470696 325061622 0683	UL01A Ledningsett 3+N 2x4x10mm 2 95cm Målersløyfe	1,00 stk.	562,17	140,54 25%	562,17
TIME	MEDGÅTT ARBEID	1,00 LS	0,00	0,00 25%	0,00
100	Montør	7,50 HUR	840,00	1575,00 25%	6300,00
	Rounding		0,49	0,12 25%	0,49
Nettobeløp				NOK 17272,00	
Totalt MVA beløp				NOK 4318,00	
Beløp å betale				NOK 21590,00	

Leveringsinformasjon	Mva-spesifikasjon		
	Mva-sats	Grunnlag	Mva
	25%	17272,00	4318,00
Bolig Kringsjøvegen 6 4352 KLEPPE, NO			
Leveringsdag 10.09.2024			

Kostnader pr. målepunkt hos KE;

Ombygginga for 60 kundar frå trafokrets k.146 Tangarvegen;

Kun skifte av komponentar i kiosken og omkopling i kabelskap og inne hos kunde – Ingen kabling;

- Snitt pris på 10.000 kr då dette blei utført for 6-7 år sidan

Prisen i dag ville vore 17-18.000 kr pr målepkt.

Ombygginga for 60 kundar for trafokrets k.43 Haugabakka i 2024;

Lite arbeid i trafokiosken. Men må skifta nesten alt av hovudkablar ut til kabelskapa. Ombygging ute hos 52 kundar

Snitt pris på ca. 36.000 kr pr. målepkt.

Framtidige ombyggingar blir mest lik det som er utført i k.146 Tangarvegen

Samtidig med ombygging til 400V, vil det også bli litt «nødvendig» ombygging/oppgradering av trafokiosk.

Snitt pris på ca. 20.000 kr pr. målepkt. (eksl. oppgraderingar av trafokiosk samtidig)

KE har få kompliserte/dyre anlegg og kopla om – få industribedrifter og gardsanlegg igjen.

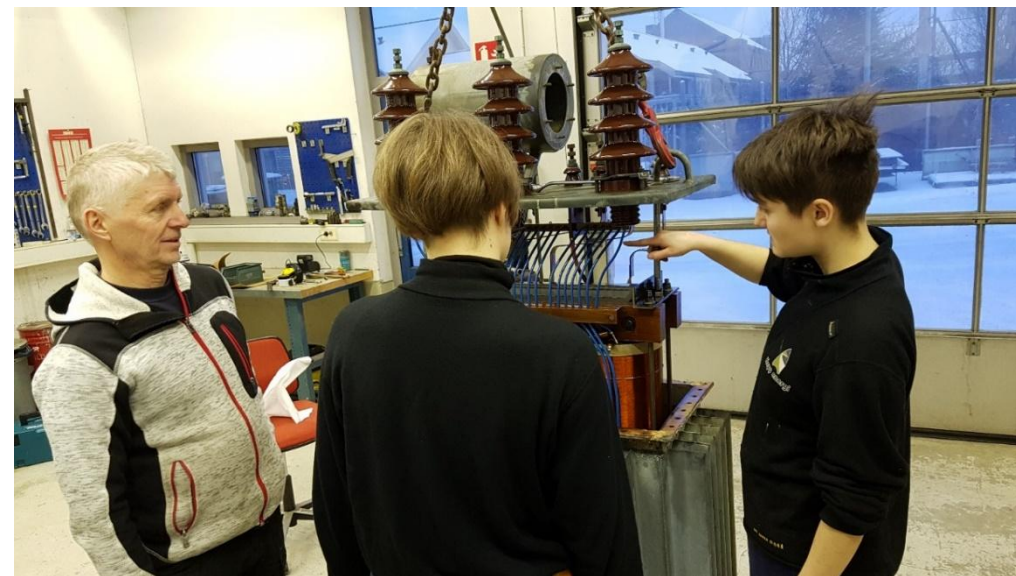
Ca. 1.100 anlegg som skal byggjst om frå 230 til 400V framover; = 20.000×1.100 anl. = 22 mill kr i omb. kostnader for KE.

Nokre av fordelane med 400 V – slik KE Nett erfarar

- Lavare energitap 1% lavare nettap med 400V
- Lavare driftskostnader Færre komponentar å vedlikehalda
- Lav inntektsrama 50% færre trafokioskar med 400V, mindre høgspennnett
- Lav nettleigepris Lav innt.rama gjev lav nettl.pris
- *Ingen* trafohavari pga. todenvær 2 trafoar som er havarert av ukjent årsak sidan 1990
- Ingen jordfeil problem,
- Få spenningsklagar
- Lite utfordringar med å kopla opp plusskundar
- Meir driftssikkert nett
- Betydeleg lavare utb.kostnader med 400V – kanskje ned mot halvparten ift 230V
- Meir bærekraftig med 400V – Treng bruka mindre av kablar, utstyr, materiell – enn om ein bygger 230V
- AMS 2.0 Kan kjøpa standard 400V målarar neste gang desse skal skiftast

Ulempena med 400V

- Lavare inntjening for nettselskapet med 400V Passar ikkje inn i innt.rame systemet til RME



Opplæring av lærlingar

Her ombygging av trafo til berøringssikker tilkoppl.

Sidan ca. 1990 er alle gml. trafoar nyare enn 1970-mod., som blir tatt inn, bygd om til berøringssikker tilkopling.



KLEPP ELVERK

NORSKE ELEKTRISITETSVERKERS FORENING
Postboks 277 Blindern, Oslo 3

Publ. nr. 218-1974:
**MULIGHETER FOR INNFORING
AV 380/220 V (400/230 V)
SOM VALGFRIIT SYSTEM FOR
LAVSPENNINGSANLEGG I NORGE**

Utredning fra
Fordelingsnettkomiteén
Arbeidsgruppe 1

- Kjem ein vidare med ombygginga til 400V?