

---

RAPPORT

# OBOS Nye hjem, Jarlheimsletta

---

OPPDRAKSGIVER

OBOS

EMNE

Strømforsyning. Omlegging av  
høyspenningskabler og nye nettstasjoner

DATO / REVISJON: 27. januar 2020 / 00

DOKUMENTKODE: 10213380-RIE-RAP-001

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>OBOS Nye hjem, Jarlheimsletta</b>	DOKUMENTKODE	10213380-RIE-RAP-001
EMNE	Strømforsyning. Omlegging av høyspenningskabler og nye nettstasjoner	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>OBOS</b>	OPPDRAGSLEDER	Frøydis Sjøvold
KONTAKTPERSON	Adrian Finvold	UTARBEIDET AV	Magne Grødem
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult ASA
GNR./BNR./SNR.			

## SAMMENDRAG

Obos skal utvikle et eksisterende industrikvartal til boligkvartal. Denne utviklingen skal foregå trinnvis over mange år. Rapporten beskriver dagens elektrisitetsforsyning til området som skal utvikles, og hvordan elektrisitetsforsyningen kan legges om og bygges ut, for å ivareta eksisterende kunder og skaffe byggestrøm og permanent forsyning til nye boliger. Videre beskriver rapporten de krav som netteier Tensio har til nettstasjoner og leveranse av strøm.

00	27.01.2020	Første utgave	MAGG	HAKOB/JIA	FS
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Eksisterende elektrisitetsforsyning .....</b>	<b>5</b>
	2.1 Spenningsnivå .....	5
<b>3</b>	<b>Krav fra Tensio vedrørende nettstasjoner og plassering av nettstasjoner.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Anleggsgjennomføring. Omlegging av el-nettet og nye nettstasjoner.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Premisser for OBOS sin prosjektering og utvikling av området .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>7</b>

## 1 Innledning

OBOS skal bygge ut et eksisterende industrikvartal i Trondheim til et boligkvartal med nye leiligheter. Denne rapporten beskriver følgende betraktninger når det gjelder elektrisitetsforsyningen til området:

- Hva som må gjøres av omlegginger
- Hvordan opprettholde elektrisitetsforsyning til eksisterende bygningsmasse under utbygging
- Hvilke krav nettselskapet har til nye nettstasjoner og plass til disse

## 2 Eksisterende elektrisitetsforsyning

Se vedlegg 1 «Gravemelding-2034949-Med-Vedlegg».

Dagens elektrisitetsforsyning består av fire nettstasjoner:

1. NS00108, erstattes i disse dager av en ny, NS70850, plassert i et annet kvartal.
2. NS02181, står i et bygg som skal beholdes.
3. NS01959, må rives og erstattes med ny.
4. NS01821, må rives og erstattes med ny.

Nettstasjonen som skal beholdes, NS02181, forsyner dataservere i bygget og det kan ikke påregnes at denne nettstasjonen kan ta annen last.

### 2.1 Spenningsnivå

Nettstasjon NS01959 har en treviklingstrafo og lavspenning på 400 V og 230 V.

Nettstasjon NS01821 og NS00108/NS70850 har lavspenning på 230 V

## 3 Krav fra Tensio vedrørende nettstasjoner og plassering av nettstasjoner

Nettselskapet har krav til størrelse, plassering og adkomst for sine nettstasjoner. Disse kravene kommer frem i vedlegg 2 «Generelle krav til nettstasjoner» og vedlegg 3 «Valg av type nettstasjon». Disse kravene vil endres over tid slik at det er viktig å ha nyeste versjon av disse dokumentene fra Tensio når detaljprosjekteringen starter.

Dersom en abonnent dvs. en hovedtavle med måler, har overbelastningsvern > 1250 A krever Tensio at det bygges nettstasjon i bygget. For frittstående nettstasjoner er det krav til plassering av denne, og blant annet også oppstillingsplass ved siden av nettstasjonen.

Kontakt hos Tensio er:

Roger Lillevik

[Roger.Lillevik@tronderenergi.no](mailto:Roger.Lillevik@tronderenergi.no)

Mobil: +47 976 25 039

## 4 Anleggsgjennomføring. Omlegging av el-nettet og nye nettstasjoner

Anlegget her skal forsynes med fjernvarme for både oppvarming og varmtvann. Dette gjør at effektbehovet for elektrisk forsyning er anslått utfra følgende forutsetninger:

- Effektbehov 50 W/m<sup>2</sup>
- 75 m<sup>2</sup>/leilighet
- 0,6 P-plasser/leilighet
- 6 A/P-plass (Elbil lader) med samtidighetsfaktor = 1

Effektbehovet er beregnet/estimert i vedlegg 4 «Belastning». Antall nye nettstasjoner må optimaliseres når leilighetene er detaljprosjektert og endelig effektbehov er fastsett. De foreløpige effektberegningene som er brukt i denne rapporten er erfaringstall, som for dette oppdraget kan være for høye. Dette må gjennomgås og optimaliseres/verifiseres i senere fase.

Utbygningsrekkefølgen og beregnet effekt er vist på vedlegg 5 «Jarlheimsletta\_byggetrinn».

Teksten nedenfor refererer til vedlegg 5 «Jarlheimsletta\_byggetrinn».

### Byggetrinn 1:

1. Installerer ny nettstasjon med treviklingstrafo i punkt «1».
2. Denne gir byggestrøm til byggetrinn 1, og permanent forsyning til byggetrinn 1 når det er ferdig.

### Byggetrinn 2:

1. Legge lavspenningsforsyning fra ny nettstasjon i «1» til eksisterende nettstasjon NS01821 og skjøte med eksisterende lavspenningskabler slik at punkt «2» og «3» får forsyning.
2. Byggestrøm til byggetrinn 2 kan tas fra ny nettstasjon i «1».
3. Nettstasjon NS01821 kan rives.
4. Det må bygges ny nettstasjon i byggetrinn 2, enten i bygget eller som frittstående nettstasjon. Dette avgjøres når endelig effektbehov er klart.
5. Permanent forsyning til punkt 2 blir da fra denne nye nettstasjonen.

### Byggetrinn 3:

1. Rehabilitering av eksisterende bygg. Ingen betydning for el-forsyningen.

### Byggetrinn 4:

1. Må sannsynligvis opp med provisorisk nettstasjon for byggestrøm.
2. Bygg kan rives.
3. Det må bygges ny nettstasjon i byggetrinn 4, enten i bygget eller som frittstående nettstasjon. Dette avgjøres når endelig effektbehov er klart.

**Byggetrinn 5:**

1. Legge lavspenningsforsyning fra ny nettstasjon i «1» til punkt «4» og «5» og skjøte med eksisterende lavspenningskabler slik at eksisterende bygg får forsyning.
2. Legge om høgspenningskabel til nettstasjon NS02181.
3. Må sannsynligvis opp med provisorisk nettstasjon for byggestrøm.
4. Bygg og nettstasjon NS01959 kan rives.
5. **Det må bygges ny nettstasjon i byggetrinn 5, enten i bygget eller som frittstående nettstasjon. Dette må avgjøres når endelig effektbehov er klart.**

**Byggetrinn 6:**

1. Byggestrøm fra byggetrinn 5 eller provisorisk nettstasjon.
2. **Det må bygges ny nettstasjon i byggetrinn 6, enten i bygget eller som frittstående nettstasjon. Dette må avgjøres når endelig effektbehov er klart.**

**Eksisterende bygg:**

Det eksisterende bygget som blir forsynt fra nettstasjon NS01959 i dag skal beholdes og muligens bygges på med en etasje. **Dersom det bygges på en etasje ekstra kan det bli lite med felles nettstasjon for byggetrinn 1 og dette bygget. Det må da vurderes om det skal settes opp en ny nettstasjon.**

## 5 Premisser for OBOS sin prosjektering og utvikling av området

Ved detaljprosjektering av byggetrinnene må endelig effektbehov avgjøres. Effekten på hovedtavlene vil avgjøre om det må bygges nettstasjon i bygget eller om det kan benyttes frittstående nettstasjoner. Dette må avgjøres tidlig i detaljprosjektet slik at de krav som Tensio har blir ivaretatt. Det er viktig å ha god dialog med Tensio gjennom hele detaljprosjekteringen. Dersom det benyttes frittstående nettstasjoner krever de god tilgjengelighet og en del plass rundt seg.

## 6 Vedlegg

Vedlegg 1: Gravemelding-2034949-Med-Vedlegg.

Vedlegg 2: Generelle krav til nettstasjoner.

Vedlegg 3: Valg av type nettstasjon.

Vedlegg 4: Belastning.

Vedlegg 5: Jarlheimsletta\_byggetrinn.

**Henvendelse:** 16.09.2019 13:02:36  
**Graveadresse** Stiklestadveien 1

**Mottaker** Multiconsult AS  
Lisa Emilie Hoven  
  
lisa.e.hoven@multiconsult.no

**Vår referanse**  
21 58 56 37

Påvisningsdato:

Planlagt startdato:

Planlagt ferdigdato:

Kommentar:

Kartutsnitt er vedlagt

Dok.id.: K2.5-03	Utgave: 6.00	Sidenr: 1 av 2
---------------------	-----------------	-------------------



**Gatelys:** Gatelyskabler og anlegg er ikke inntegnet i TEN sine kart.

**Kabelnett:** Ved graving nær elektriske kabler og anleggsdeler må det vises særlig aktsomhet. De som er ansvarlig for graving forplikter seg til å overholde TEN sine retningslinjer og sikkerhetstiltak. Utkobling av kabler må avtales i god tid på forhånd. **Ved graving/boring nærmere enn 4 meter fra 66 KV kabler skal kabelpåvisning alltid utføres!** Kablene ligger sjelden rettlinjet som vist i kabelkart, og nøyaktigheten på målsatte kabler oppgis til +/- 1 meter. Det oppgis ingen bestemt dybde. Dette fordi terrengforandringer ofte utføres etter at kablene er lagt, og kabelstein, dekkplater og merkebånd kan være skadet eller fjernet. TEN tar derfor ikke ansvar for merking av kabler og kablernes dybde. TEN har ikke ansvar for private kabler.

**Høyspenninglinjer:** Ved bruk av kran, gravemaskin eller annet anleggsutstyr nær elektriske kraftlinjer må det vises særlig aktsomhet. Arbeid nærmere høyspentlinjer nærmere enn 30 meter skal varsles, <https://tronderenerginett.no/kundeservice/forhandsmelding-av-arbeid/forhandsmelding-for-bedrift>. Det samme gjelder for sprengningsarbeider. Utkobling av høyspenninglinjer må avtales i god tid på forhånd.

**Kabelskader og ansvar: Kabelskader må meldes umiddelbart til TrønderEnergi Nett AS, tlf 48286320.**

Ved skade på kabler eller anleggsdeler må arbeidet stoppes og skadestedet sikres. Ansvarlig på anleggsstedet må umiddelbart kontakte TEN sin Nettsentral på tlf. 48286320. Den som forårsaker skade på TEN sine kabler og anlegg, kan bli stilt økonomisk ansvarlig både for reparasjonskostnader og avbruddskostnader. (kostnader for ikke levert energi- «KILE»)

Private el-kabler er ikke inntegnet på TEN sine kart.

**Vis aktsomhet:** Alle TEN sine kabler er normalt spenningsførende, og berøring kan forårsake alvorlig personskade og i verste fall tap av liv. Strømgjennomgang krever øyeblikkelig førstehjelp; **Ring 113**

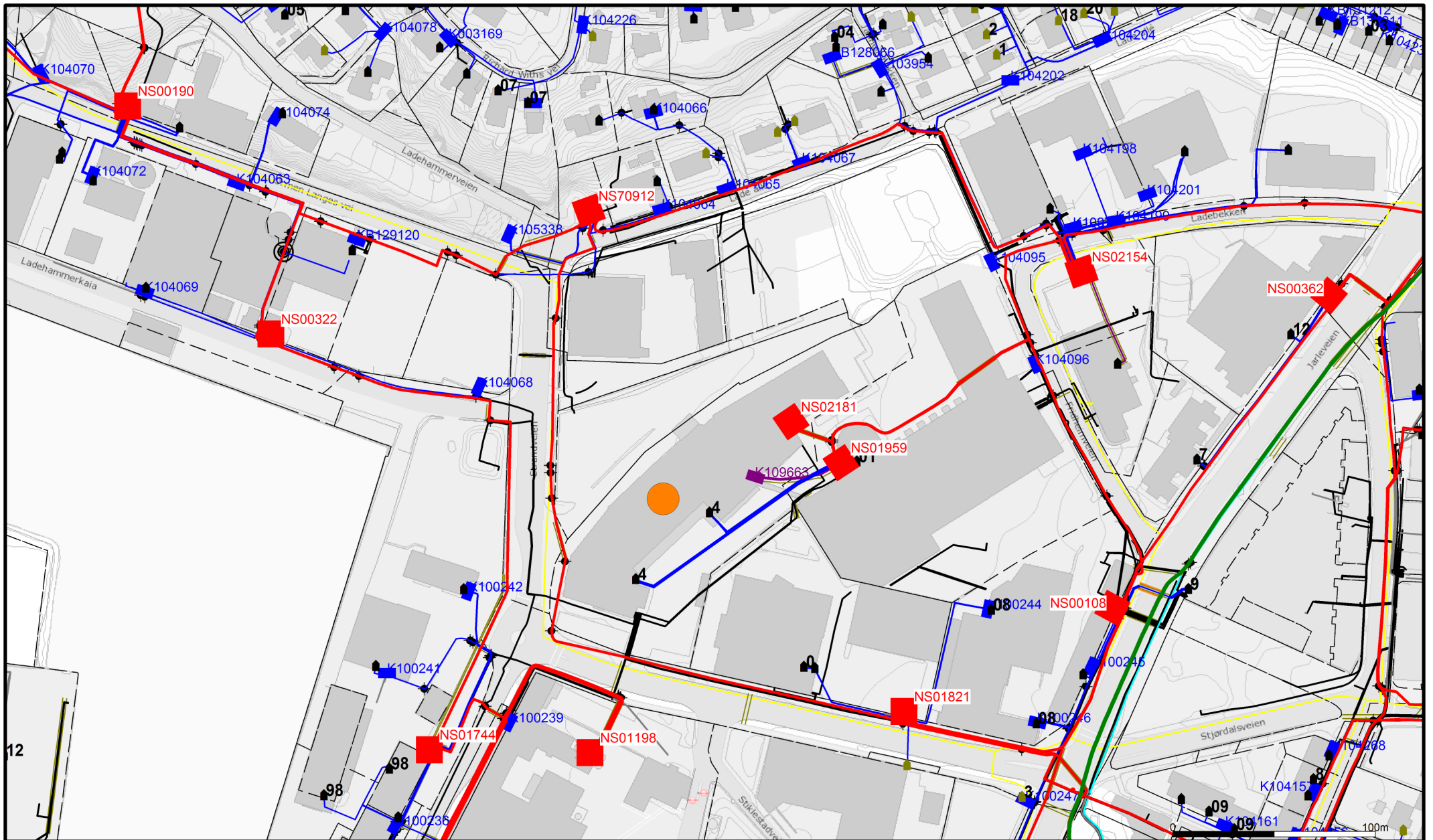
**Kabelbånd og merkeplater:** Entreprenører gis anledning til å hente ut kabeldekkplater/merkebånd som må erstattes etter skade eller mangel på TEN sin regning. Dette kan gjøres ved Elektroskandia AS, Ingvald Ystgaards vei 3B, Trondheim, eller på TEN sine lokasjoner på Frøya, i Orkanger, Åfjord og Bessaker. (oppgi navn, firma, anleggsadresse + ref.nr. 41078923)

Melding om arbeid gjøres ved å gå inn på Trønderenergi Nett sine hjemmesider: [www.tronderenerginett.no](http://www.tronderenerginett.no)

Sosi-filer, strømkabler: <mailto:kart@tronderenergi.no>

Kart og påvisning gjøres ved å ringe 91509146 eller pr. epost [gravemelding.trondheim@geomatikk.no](mailto:gravemelding.trondheim@geomatikk.no)





Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienterende.



NETBAS



Dato: 2019.09.16  
Sign:

Målestokk  
1:2500

## Generelle krav til nettstasjoner

### Plassering i planområdet

- Normal kapasitet til en nettstasjon: ca. 10-15.000 m<sup>2</sup> T-BRA med helelektrisk oppvarming og ca. 15-25.000 m<sup>2</sup> T-BRA med vannbåren oppvarming tilknyttet fjernvarme eller annen energikilde.
- Sentral plassering gir mulighet til å betjene større antall boenheter fra en nettstasjon.
- Antall nettstasjoner og endelig plassering skal avklares og godkjennes av TENSIO.

### Frittstående nettstasjon

- Plasseres på flatt underlag med tilgang fra brøytet vegareal
- Uhindret kjørbart adkomst for transport (lastebil med 10 tonn akseltrykk og totalvekt 25 tonn):
  - Oppstillingsplass for lastebil: 10x7 meter ved nettstasjon.
  - Fri løftehøyde på 7 meter på og rundt oppstillingsplass.
  - Fri kjørehøyde 3,5 meter.
  - Oppstillingsplass for nødstrømsaggregat i nærhet av nettstasjon: min. 21 m<sup>2</sup> og korteste side ikke mindre enn 3 meter.
- Brannkrav:
  - Hensynssone på min. 5 meter fra nærmeste boligbebyggelse og ikke i oppholdsarealer for skole, barnehage eller lek.
  - Minimum 1 meter fra mindre viktig bygning som står mer enn 2 meter fra viktig bygning (mindre viktig bygning er uthus, garasje o.l.). Vegg på mindre viktig bygning som vender mot nettstasjonen, må ha ubrennbar ytterkledning.
- Avstandskrav som er nevnt i foregående punkter, gjelder for TENSIOs standard utstyr/materiell. Ved kortere avstander til bygninger, må

alternativer brukes, som f. eks yttervegger med brannmotstand. Endelig teknisk løsning skal godkjennes av TENSIO.

- Installasjoner, som f.eks. sykkelstativ, søppelavsug, gjerde, postkassestativ, parkeringsplasser o.l. kan plasseres nærmere enn hensynssonen på 5 meter.
- EMF-anbefaling: Minimum 7-10 meter til areal med permanent opphold, for å unngå utfordringer knyttet til EMF. Mer informasjon om dette kan hentes hos Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, [www.dsa.no](http://www.dsa.no).

### Nettstasjon som rom i bygning

- Plasseres på bakkeplan og mot yttervegg.
- Tilgang og adkomst som for frittstående nettstasjon.
- Areal: minimum 4x4 meter og utføres iht. særskilt spesifikasjon fra TENSIO. For store effektbehov må rommet være større. Endelig arealbehov avtales i hvert tilfelle.
- Fri høyde i rommet: minimum 2,8 meter.
- Ventilasjon: naturlig ventilasjon, åpninger skal være innstikkssikre og dimensjonert for tilstrekkelig kjøling av transformator(e).
- Trykkavlastning: Åpninger ut i det fri må være dimensjonert for å ta av for eksplosjonstrykk. Normalt er disse de samme som ventilasjonsåpningene.
- Branntekniske krav for å hindre brann- og røykspredning fra ventilasjonsåpninger og trykkavlastningsflater: Avstander /overflater/brannmotstand i vegg skal være iht. REN-blad 6038. Minimumskravet er: Nettstasjonens omsluttende konstruksjoner skal ha brannmotstand REI 60-M A2-s1,d0. Endelig teknisk løsning skal godkjennes av TENSIO.
- EMF-anbefaling: Tilstøtende arealer vil være eksponert for EMF og bruksområdet av disse må vurderes iht. dette. Se også [www.dsa.no](http://www.dsa.no).

BILDEEKSEMPLER:

Frittstående nettstasjon:



Figur 1 Eksempel på hensiktsmessig plassering

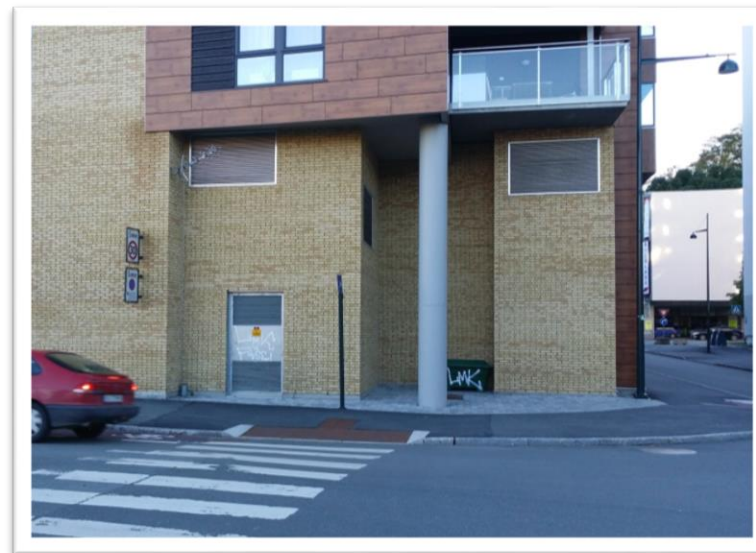


Figur 2 Eksempel på uheldig plassering

Rom i bygg:



Figur 3 Eksempel på hensiktsmessig plassering



Figur 4 Eksempel på hensiktsmessig plassering



## Valg av type nettstasjon

### VALG AV NETTSTASJON - TENSIOs STANDARD NETTSTASJONSLØSNING

Behov for ny nettstasjon oppstår gjerne som et resultat av tre forhold:

1. Nye kunder.
2. Fornyelse av eksisterende nettstasjon.
3. Ønske om flytting av eksisterende nettstasjon.

Overliggende krav til plassering, i tråd med FEF2006 og PBL, vil alltid ligge til grunn. Dette er bl.a. krav som:

- Plant underlag.
- Beliggenhet nær/ved veg (der dette er realistisk).
- Avstander mtp brann- og eksplosjon (hensynssone).

Disse kravene skal ivaretas av regulering (der reguleringsplan er aktuelt).

Løsning skal besluttes i samråd med områdeforvalter og det skal sjekkes om det finnes en langtidsplan som kan påvirke beslutning. Beslutning gjøres ut fra en teknisk/økonomisk vurdering, samt andre forhold som kan legge begrensninger på utførelsen. Fravik skal begrunnes.

- Maksimal standard transformatorytelse er 1250 kVA for 230V og 1600 kVA for 400V.
- For nettstasjon, som f.eks rom i bygning, med direkte tilførsel til kundens hovedtavle, er standard transformatorytelse maks. 2000 kVA for 400V.
- Nettstasjonshus skal ikke ha AMS-rom.
- Frittstående nettstasjoner skal ha betongplate under fundament der grunnforhold tilsier dette. Når betongplate sløyfes (ved fjell og annen «stødig» masse), må begrunnelse dokumenteres.
- Nettstasjoner skal ikke være felles med andre eiere (f.eks fiberselskap, tele, kundens hovedtavle).
- Frittstående nettstasjoner skal innmonteres min. 2K+T bryteranlegg. Innmontering av slike anlegg i linjenett, gir mulighet for seksjonering, hvis nødvendig.
- Mastefotnettstasjoner skal innmonteres Dj+T bryteranlegg.
- Nettstasjoner bør plasseres ved vinterbrøyta veg.
- Nettstasjon under bakkeplan tillates kun i bymessig bebyggelse i Trondheim, jfr. kartvedlegg.
- Nettstasjon under bakkeplan tillates ikke i flomutsatte områder. Se flomkart, som utarbeides av den enkelte kommune.
- Nettstasjon i områder med gassfare (f. eks nedlagte søppeldeponi), skal bygges på bakkeplan.

Alternative valg for nettstasjonstype er:

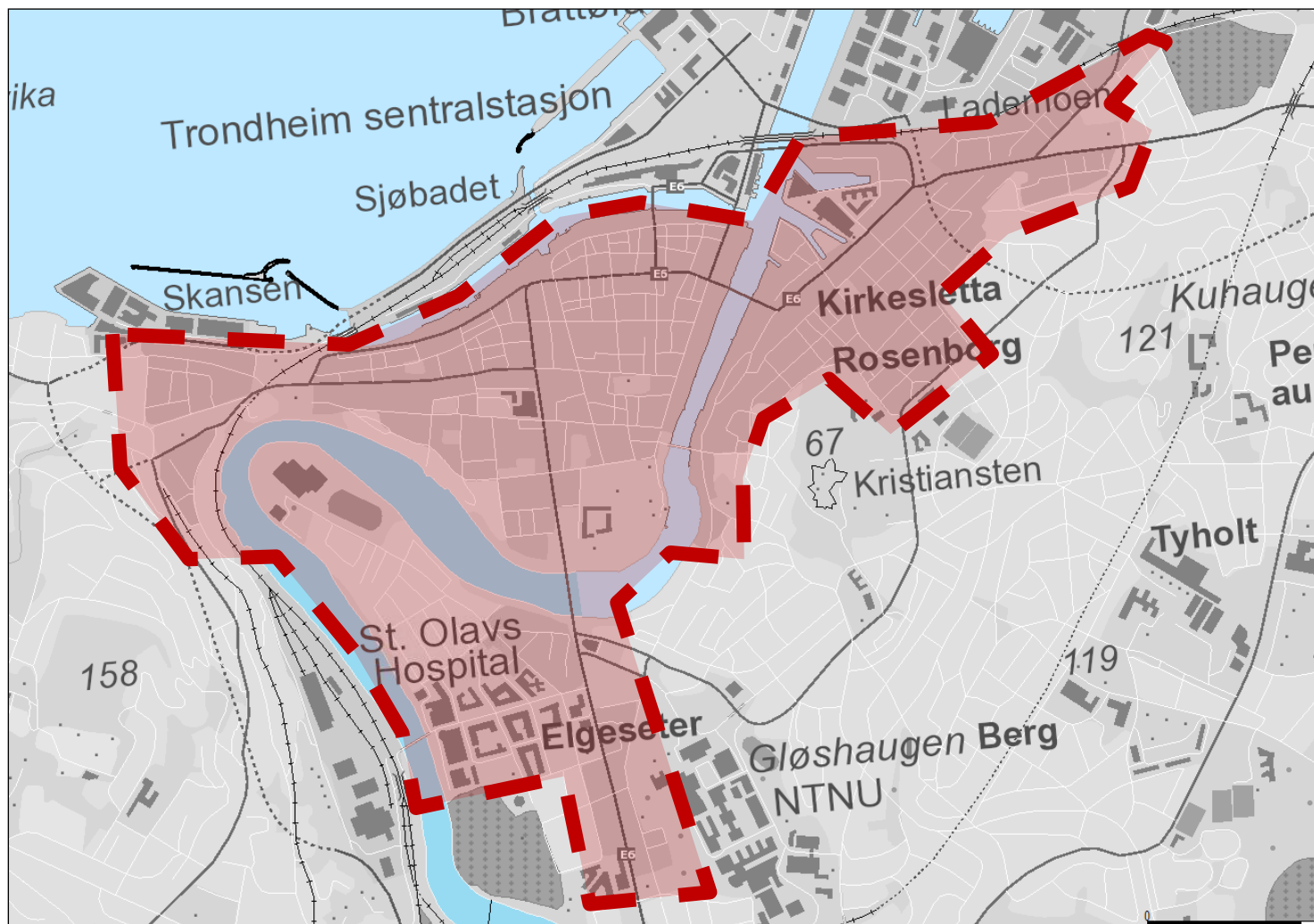
Nett- type, beliggenhet	Effektbehov	Adkomst med kranbil	Nettstasjonstype
I linje, landlige omgivelser	Transf. 100 kVA (eller 50 kVA)	Ja	• Frittstående
		Nei	• Mast
	Transf. 200 kVA	Ja	• Frittstående
		Nei	• Mastefot
Kabel	Transf. ≤ 315 kVA	Ja	• Frittstående
	Transf. >315 kVA		• Frittstående • Nettstasjonsrom i/inntil bygg
	Enkeltkunde med OV > 1250 A		• Nettstasjonsrom i/inntil bygg

Forhold som også skal vurderes når plassering av nettstasjon skal fastsettes og løsning velges:

- Sentral plassering i forhold til lasten; også etter en planlagt utbygging (f.eks delfelt i boligområde).
- Drifts- og vedlikeholdshensyn: transformatorskift, aggregatkjøring, snølagring og –brøyting.
- Jordingsforhold. Det skal etableres jording, ref. TEN sin veiledning for jording. Spesielt viktig i typiske lynutsatte områder.
- Hensynssone rundt nettstasjonen.
- EMF (elektromagnetisk felt) og avstand til oppholdsrom.
- Vann og avløpsledninger og annen infrastruktur.



## Valg av type nettstasjon



**Områdekart: Bymessig bebyggelse**

## Valg av type nettstasjon

### GJELDENDE NETTSTASJONSLEVERANDØR

#### Leverandør: MØRE TRAFØ

- **Fundament:** Standard er betongfundament (for frittstående). Da bestilles prefabrikert betongplate fra MØRE TRAFØ. Dette er et valg i bestillingsskjemaet til MØRE.
- **Kledning vegger:** Grå RAL7021 pulverlakkert stål (ikke trekledning).
- **Tak:** Standard grå, glassfiberarmert polyester, RAL7024.

Nett- type, beliggenhet	Effektbehov	Adkomst med kranbil	Nettstasjonstype	Modell MØRE TRAFØ
I linje, landlige omgivelser	Transf. 100 kVA	Ja	• Frittstående	Mini-MAXI
	Transf. 200 kVA	Ja	• Frittstående	Mini-MAXI
		Nei	• Mastefot	FLEX2
Kabel	Transf. ≤ 315 kVA	Ja	• Frittstående	MAXI, Mini-MAXI
	Transf. >315 kVA		• Frittstående	MAXI
	Enkeltkunde med OV > 1250 A		• Frittstående • Nettstasjonsrom i/inntil bygg	

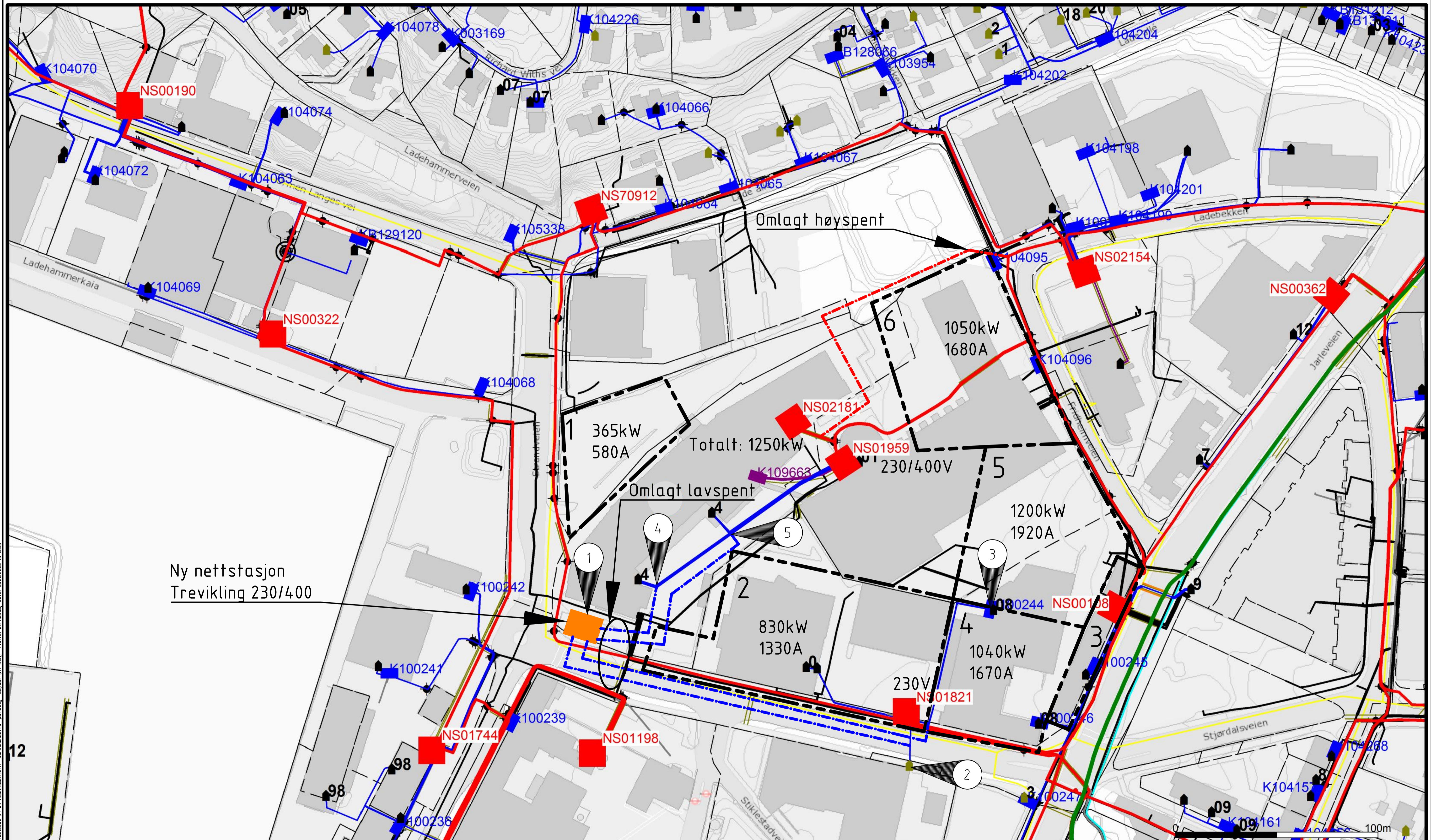
Vedlegg/henvisninger/referanser:

--	--

Eksterne referanser:




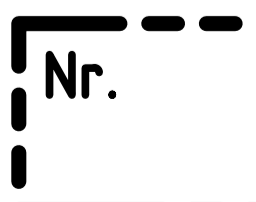
--	--

<b>Jarlheimsletta</b>						
Effekt pr. m2	50	W/m2				
Størrelse pr. leilighet	75	m2				
El-bil ladere	6	A/P-plass (400V)				
	Kvartal 1	Kvartal 2	Kvartal 3	Kvartal 4	Hjørnetomten	
Antall leiligheter	133	166	191	168	58	stk
Totalt antall leiligheter					716	stk
			Strøm ved 400V			
Effektforbruk Hjørnetomten. Byggetrinn 1	362,0	kW	581	A		
Effektforbruk Kvartal 1. Byggetrinn 2	830,1	kW	1331	A		
Effektforbruk Kvartal 2. Byggetrinn 4	1036,0	kW	1662	A		
Effektforbruk Kvartal 3. Byggetrinn 5	1192,1	kW	1912	A		
Effektforbruk Kvartal 4. Byggetrinn 6	1048,5	kW	1682	A		
<b>Totalt</b>	<b>4106,7</b>	<b>kW</b>				



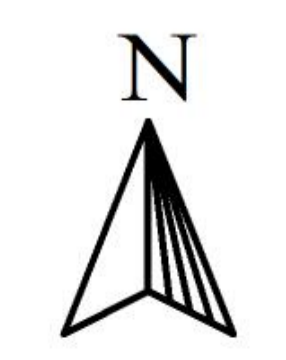
Ny nettstasjon  
Trevikling 230/400

Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienterende.

-  Ny lavspentkabel
-  Ny høyspentkabel
-  Ny nettstasjon
-  Byggetrinn grense/nummer



NETBAS



Dato: 2019.09.16  
Sign:

Målestokk  
1:2500

W:\012125\10212380-01\10212380-01\03 ARBEIDSDOKUMENTER\10212380-01-04 TEGNINGER\LAY - Layout (A1 hell) - Plottet av hakob. Dato: 2020.07.28 kl 13:59