

Nettplan Stor-Oslo

**Fremtidens nett
i Stor-Oslo**

Statnett

Gammelt skal bli nytt

De gamle kraftledningene. De aldrende mastene. De robuste stasjonene. Koblingene som har bundet landet sammen. De har tjent oss godt og lenge. Flere av dem i over 80 år. Og de har alle vært viktige for byggingen av det moderne Norge.

De siste store investeringene i sentralnettet i Stor-Oslo ble gjort før 1990. Da bygde vi med god margin. Nå har vi nesten brukt opp den marginen. For vi har blitt flere. Og vi krever stadig mer av nettet.

I 2050 kan det bo 2 millioner mennesker i Oslo og Akershus. Det er det vi må planlegge for. Det er det sentralnettet skal kunne tåle. Derfor må nettet fornyes og forsterkes.

Nettplan Stor-Oslo presenterer nå den overordnede planen for utviklingen av sentralnettet i hovedstadsregionen. Prosjektet går nå over i en ny fase hvor det skal søkes om konsesjon. Alle tiltak må ha endelig konsesjon før vi kan bygge.

Sammendrag

Hovedstrømnettet i og rundt Oslo er gammelt og må fornyes for å møte morgendagens krav til forsyningssikkerhet, byutvikling og miljøløsninger. Statnett startet derfor i 2010 arbeidet med prosjekt Nettpplan Stor-Oslo, for å få etablert en overordnet plan for hvordan sentralnettet i regionen kan utvikles.

I 2011 presenterte vi en behovsanalyse som viste at det er nødvendig å fornye og forsterke sentralnettet i Oslo og Akershus for å møte fremtidens behov for strøm. Sentralnettet i Stor-Oslo ble stort sett bygd på 1950- til 80-tallet. Normal levetid for ledninger er om lag 70-100 år. For transformatorstasjoner er levetiden rundt 50 år. Når deler av nettet er så gammelt, øker sannsynligheten for feil. Nettet må derfor fornyes for å sikre trygg forsyning av strøm til hovedstadsregionen i fremtiden. Dette må skje uavhengig av hvor mye strømforbruket øker.

Siden 1990 er det gjort få investeringer i sentralnettet i Stor-Oslo. Samtidig har strømforbruket økt med 30 prosent. Det har vært mulig fordi det var god kapasitet i det nettet som da var bygd. Nå har forbruket økt så mye at den ledige kapasiteten er i ferd med å bli spist opp. Flere av kraftledningene inn til Oslo belastes nå opp mot sin grense i perioder. Kraftsystemet kan ikke takle en tilsvarende forbruksvekst fremover uten at nettet fornyes. Det er knyttet stor usikkerhet til fremtidig strømforbruk i Oslo og Akershus frem mot 2050. Men befolkningsvekst og nytt forbruk vil gi økt forbruk, selv om energieffektivisering kan bidra til å bremse veksten.

Statnett må sikre at hovedstrømnettet har kapasitet nok til å levere tilstrekkelig med strøm når forbruket er på sitt aller høyeste, og belastningen på nettet er størst. Vi må kunne levere nok strøm til alle som skruer opp varmen samtidig på den kaldeste dagen i året. Det er den dagen hovedstrømnettet i Stor-Oslo opplever maksimal belastning. Og det er Statnetts oppdrag å sørge for at nettet tåler den belastningen.

I 2012 publiserte vi en alternativanalyse som viste ulike nettløsninger for å møte behovet for strøm i fremtiden og hvilke gevinster det vil kunne gi. For å forsyne en hovedstadsregion i vekst erstattes gamle anlegg med nye. De nye anleggene vil ha økt kapasitet og kunne transportere 60 prosent mer strøm ved i all hovedsak å benytte eksisterende arealer. Ved å modernisere dagens nett vil vi altså kunne transportere mer strøm med færre master. Det vil legge til rette for gode klimaløsninger, frigjøring av arealer og et mer energieffektivt kraftnett der mindre strøm går tapt på veien frem til forbrukeren.

I 2013 ble Nettplan Stor-Oslo underlagt krav fra Olje- og Energidepartementet om å utarbeide en konseptvalgutredning (KVU). I KVU-en ble det fastslått at spenningsoppgradering som overordnet konsept vil gi økt kapasitet som er nødvendig for å forsyne folk i Stor-Oslo med strøm i fremtiden. Dagens hovedstrømnett drives på spenningsnivå 300 kilovolt (kV). Dette nettet må fornyes ved at gamle ledninger og transformatorstasjoner skiftes ut slik at det kan oppgraderes til et høyere spenningsnivå (420 kV). Når hele hovedstrømnettet er oppgradert, vil det kunne transportere mer strøm inn til og rundt i Oslo på den kaldeste dagen om vinteren. Olje- og Energidepartementet ga sin tilslutning til behov og overordnet konsept i juni 2014.

Ut fra hensynet til hva som er best for kraftsystemet, legger vi nå frem en overordnet plan for hvordan fremtidens hovedstrømnett i Stor-Oslo kan utvikles. Det valgte konseptet for utvikling av nettet i Stor-Oslo innebærer en rekke tiltak som skal gjennomføres i årene som kommer. På grunn av høy alder må nettet fornyes, men forbruksutviklingen vil være med på å styre hvor raskt det må skje. Et oppgradert sentralnett for Stor-Oslo vil kunne være ferdigstilt rundt 2030.

Nettplan Stor-Oslo vil bestå av rundt 30 ulike tiltak som alle må konsesjonssøkes. Konsesjonsprosessen for hvert tiltak er omfattende og innebærer innspill fra interessenter, offentlige høringsrunder, tekniske og økonomiske analyser. Først når Statnett har fått endelig konsesjon fra myndighetene, vet vi hva vi får bygge.

Nettplan Stor-Oslo vil nå gå over i en ny fase hvor tiltakene skal planlegges. Våren 2015 vil vi søke om å oppgradere Smestad stasjon og erstatte kabelforbindelsen mellom Smestad og Sogn i Oslo. Disse anleggene er svært gamle og må fornyes. Dette er den første i rekken av konsesjonssøknader for Nettplan Stor-Oslo.

Å fornye flere hundre kilometer kraftledning, flere stasjoner og jordkabler kan ikke skje samtidig. En av grunnene til det er at vi må bygge nye motorveier for strøm samtidig som vi transporterer strøm på de gamle. Derfor vil det ta tid før hele strømmettet i hovedstadsregionen er på plass.

Når Statnett nå starter på oppgraderingen av sentralnettet i og rundt Oslo vil vi fortsette å se så langt fremover som vi klarer. Det vil naturligvis være mange usikkerhetsmomenter når vi snakker om behov og samfunnsutvikling langt frem i tid. Men vi skal bygge et nett med nok kapasitet til å tåle en omfattende elektrisk fremtid.

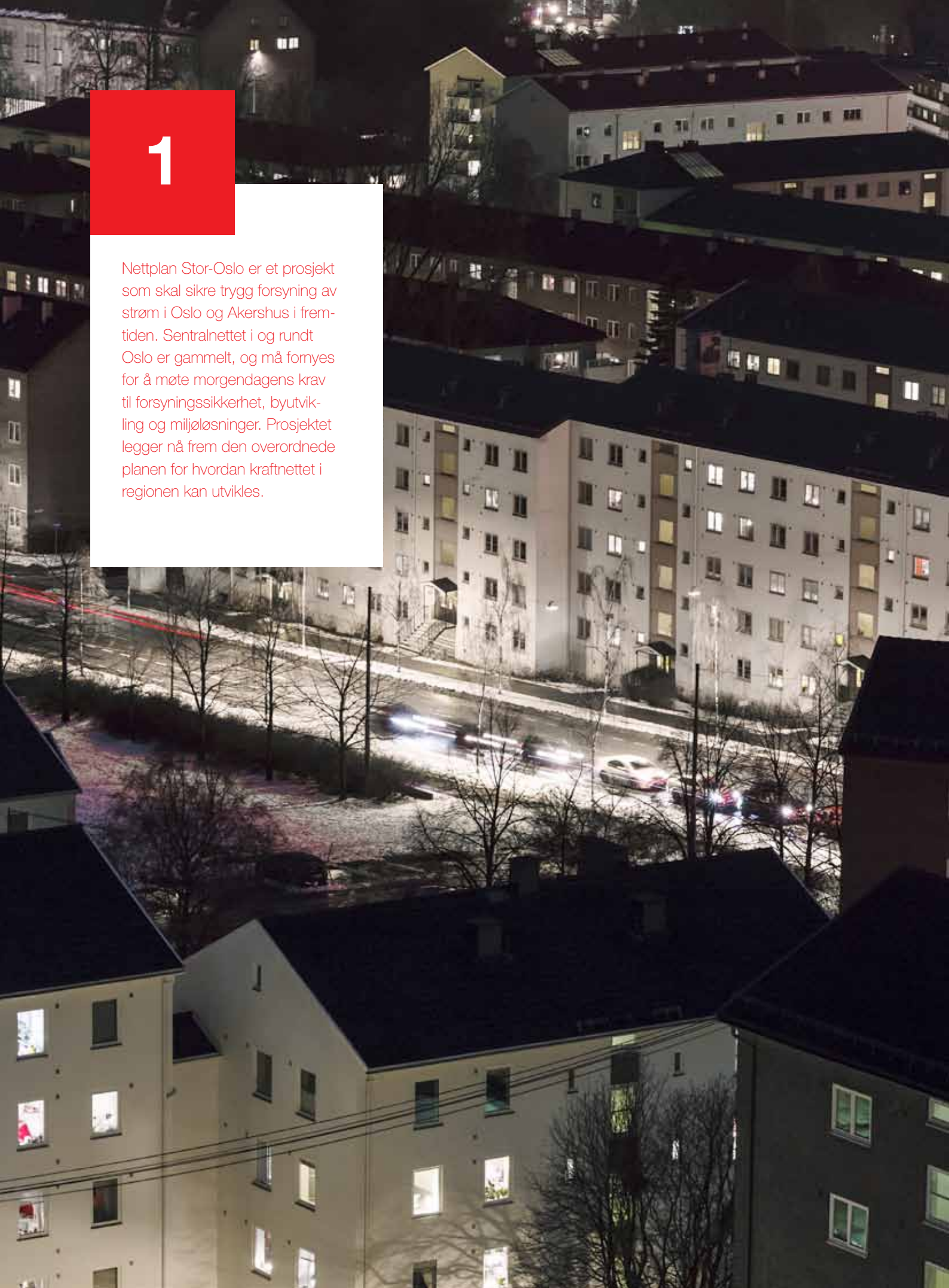
Innhold

Sammendrag	4
1 Fundament for prosjektet	8
1.1 Strømnettet er delt inn i flere nivåer	9
1.2 Utviklingen av planen for Stor-Oslo	9
1.3 Viktig for folk i 35 kommuner	11
2 Uten kraft stopper samfunnet	13
2.1 All verdiskaping er avhengig av strøm	14
2.2 Forbruket har økt de siste tiårene	14
2.3 Kapasiteten i dagens sentralnett	17
2.4 Store strømbrudd	17
2.5 Oppsummering	17
3 Behovet for et mer robust nett	18
3.1 Nettet er ikke forsterket siden 1990	19
3.2 Oslo og Akershus er avhengig av å få strømmen utenfra	20
3.3 Etterspørsel i fremtiden	22
3.4 Befolkningen øker i Oslo og Akershus	22
3.5 Strømmen går til bygg	22
3.6 Klimaforliket vil påvirke etterspørselen	24
3.7 Strøm til transport og annet nytt forbruk	24
3.8 Effektbehovet i framtida er vanskelig å forutse	25
3.9 Krav til forsyningssikkerhet	26
3.9.1 Kraftsystemet er samfunnskritisk infrastruktur	27
3.9.2 Statnetts styrkede krav til forsyningssikkerheten i Oslo	28
3.9.3 Forventninger til forsyningssikkerhet kan bli høyere i fremtiden	28
3.10 Oppsummering	29

4	Overordnet konseptvalg og nettstruktur	30
4.1	Hele nettet må oppgraderes for å realisere alle gevinstene	31
4.2	Forbruksveksten har liten påvirkning på sluttløsningen	32
4.3	Oppsummering	32
5	Sentralnett med høyere spenning gir alternative nettløsninger	33
5.1	Dagens nettstruktur ligger fast	34
5.2	Alternativer på høring	36
5.3	Fremtidens strømmnett i Stor-Oslo	36
5.3.1	Ny ledning mellom Oslo og Ringerike	37
5.4	Djupdal transformatorstasjon erstatter sentralnettsdelen av Røykås	39
5.4.1	Hallingdal	41
5.4.2	Lillehammer-Oslo	42
5.5	Fremtidens sentralnett	43
6	Strategi for utbygging av nettet	44
6.1	Hovedstrategi: øke kapasiteten og redusere behovet for midlertidige løsninger	46
6.2	Rammer for gjennomføringsstrategien	46
6.3	Hovedmål	47
6.4	De første prosjektene	47
6.5	Vi må sikre at vi kan håndtere forbruksveksten	48
6.6	Fåberg-Ulven må reinvesteres	48
6.7	Djupdal stasjon overtar for store deler av Røykås stasjon	48
6.8	Vi planlegger prosjektene i nordøst mot slutten av perioden	49
6.9	Helse, miljø og sikkerhet	49
6.10	Oppsummering	49

1

Nettplan Stor-Oslo er et prosjekt som skal sikre trygg forsyning av strøm i Oslo og Akershus i fremtiden. Sentralnettet i og rundt Oslo er gammelt, og må fornyes for å møte morgendagens krav til forsyningsikkerhet, byutvikling og miljøløsninger. Prosjektet legger nå frem den overordnede planen for hvordan kraftnettet i regionen kan utvikles.



Fundament for prosjektet

Hovedstadsregionen vokser og forbruket av elektrisk kraft har økt over mange år. Som følge av det økende behovet, og som følge av et aldrende kraftnett satte Statnett i 2010 i gang prosjektet Nettpan Stor-Oslo.

Nettplan Stor-Oslo skal gi en overordnet plan for hvordan sentralnettet i Stor-Oslo kan utvikles, og innbefatter en rekke tiltak over mange år. Hvert enkelt tiltak i planen må imidlertid igjennom en omfattende beslutningsprosess før bygging kan starte. Alle vesentlige endringer i sentralnettet krever konsesjon fra myndighetene.

1.1 Strømnettet er delt inn i flere nivåer

Strøm kommer til kundene gjennom tre typer strømnett:

- Sentralnett
- Regionalnett
- Distribusjonsnett

Det er Statnett som har ansvaret for å utvikle og drifte sentralnettet slik at det til enhver tid møter de kravene samfunnet har til energisektoren. Sentralnettet som forsyner Oslo og Akershus består av 21 ledninger på til sammen ca. 1 000 km. I tillegg er det 10 transformatorstasjoner innenfor Oslo og Akershus og ytterligere 9 omliggende stasjoner som er knyttet til ledningene.

Transformatorstasjonene i regionen fordeler strømmen til et omfattende regionalnett som igjen forsyner det underliggende distribusjonsnettet, det som til slutt ender hos kunden.

Sentralnettet i Stor-Oslo ble stort sett bygd mellom 1950 og 1990. Levetiden er om lag 70-100 år for de eldste ledningene og omtrent 50 år for transformatorstasjoner. En rekke anlegg nærmer seg denne levetiden. Dagens sentralnett i Stor-Oslo er ikke dimensjonert til å møte ytterligere vekst i strømforbruket.

Hovedfokus i prosjektet er hvordan sentralnettet i regionen kan utvikles. Sentralnettet har et viktig samspill med regionalnettet som frakter strømmen videre utover i de ulike delene av regionen. Planlegging av sentralnett og regionalnett må derfor sees på i sammenheng. Statnett har tett samarbeid med Hafslund, som har ansvar for regional- og distribusjonsnettet i Stor-Oslo.

1.2 Utviklingen av planen for Stor-Oslo

Denne rapporten beskriver planen for utvikling av sentralnettet i Stor-Oslo: Nettpan Stor-Oslo. Dette er fjerde og siste fase av det overordnede planprosjektet. Nå skal

hvert enkelt tiltak planlegges i detalj, og Statnett skal søke om konsesjon for å få tillatelse til å gjennomføre de ulike tiltakene. Nettpplan Stor-Oslo går med det over fra å være et rent planprosjekt til å forberede gjennomføring av tiltakene i planen.

Figur 1
Faser for plan-prosjektet

Fase	1. Kartlegging	2. Alternativanalyse	3. Konseptvalg	4. Nettpplan
Tid	2011	2012	2013	2015
Leveranse	Behovs- og situasjonsbeskrivelse	Løsningsalternativer	Konseptvalg-utredning	Deretter for hvert planlagt tiltak: - Konsesjonssøknad - Konsesjonsvedtak - Utbygging

Fase 1 var en behovsanalyse. I denne fasen ble behovet for utviklingen av nettet kartlagt og beskrevet. Resultatene la grunnlaget for det videre arbeidet med å identifisere alternative løsninger. Behovsanalysen ble utgitt november 2011¹⁾.

Fase 2 var en alternativanalyse. I denne fasen ble ulike alternativer beskrevet og analysert. Alternativer som kunne redusere behovet for å forsterke og fornye nettet ble også vurdert her. Alternativanalysen ble utgitt i november 2012²⁾.

Fase 3 var å utvikle en konseptvalgutredning. 23. mai 2013 påla Olje- og Energidepartementet (OED) Statnett å gjennomføre ekstern kvalitetssikring av den konseptvalgutredningen som ligger til grunn for Nettpplan Stor-Oslo. Det Norske Veritas gjennomførte den eksterne kvalitetssikringen sommeren 2013 og KVV-en ble sendt til OED i november 2013³⁾. OED konkluderte 30. juni 2014 med at de i det vesentligste slutter seg til Statnetts behovsvurdering og konseptvalg. De ga også Statnett tilslutning til å gå videre med meldinger og konsesjonssøknader for tiltakene i Nettpplan Stor-Oslo.

Fase 4 var å lage en overordnet plan: Basert på uttalelsen fra OED har Statnett utarbeidet en overordnet plan for utviklingen av sentralnettet i Stor-Oslo.

¹⁾Statnett og Hafslund, Behovsanalyse for ny sentralnettløsning Oslo og Akershus, nov. 2011

²⁾Statnett, Alternativanalyse for dagens sentralnettløsning i Oslo og Akershus, nov. 2012

³⁾Statnett, Konseptvalgutredning for ny sentralnettløsning i Oslo og Akershus, nov 2013

⁴⁾Statnett. Nettpplan Stor-Oslo. <http://stor-oslo.statnett.no/nedlastninger/samlinger/>

I tillegg til hoveddokumentene er det flere underlagsrapporter som er utviklet i de ulike fasene. Figuren nedenfor viser en oversikt over de viktigste av disse. Flere er referert til fortløpende i dokumentet, de fleste andre er å finne på nettsiden til Nettpplan Stor-Oslo⁴⁾

Figur 2
Rapporter utviklet
i prosjektet.



1.3 Viktig for folk i 35 kommuner

Til sammen kan 35 kommuner i Oslo, Akershus, Buskerud og Oppland bli omfattet av planene til Nettplan Stor-Oslo.

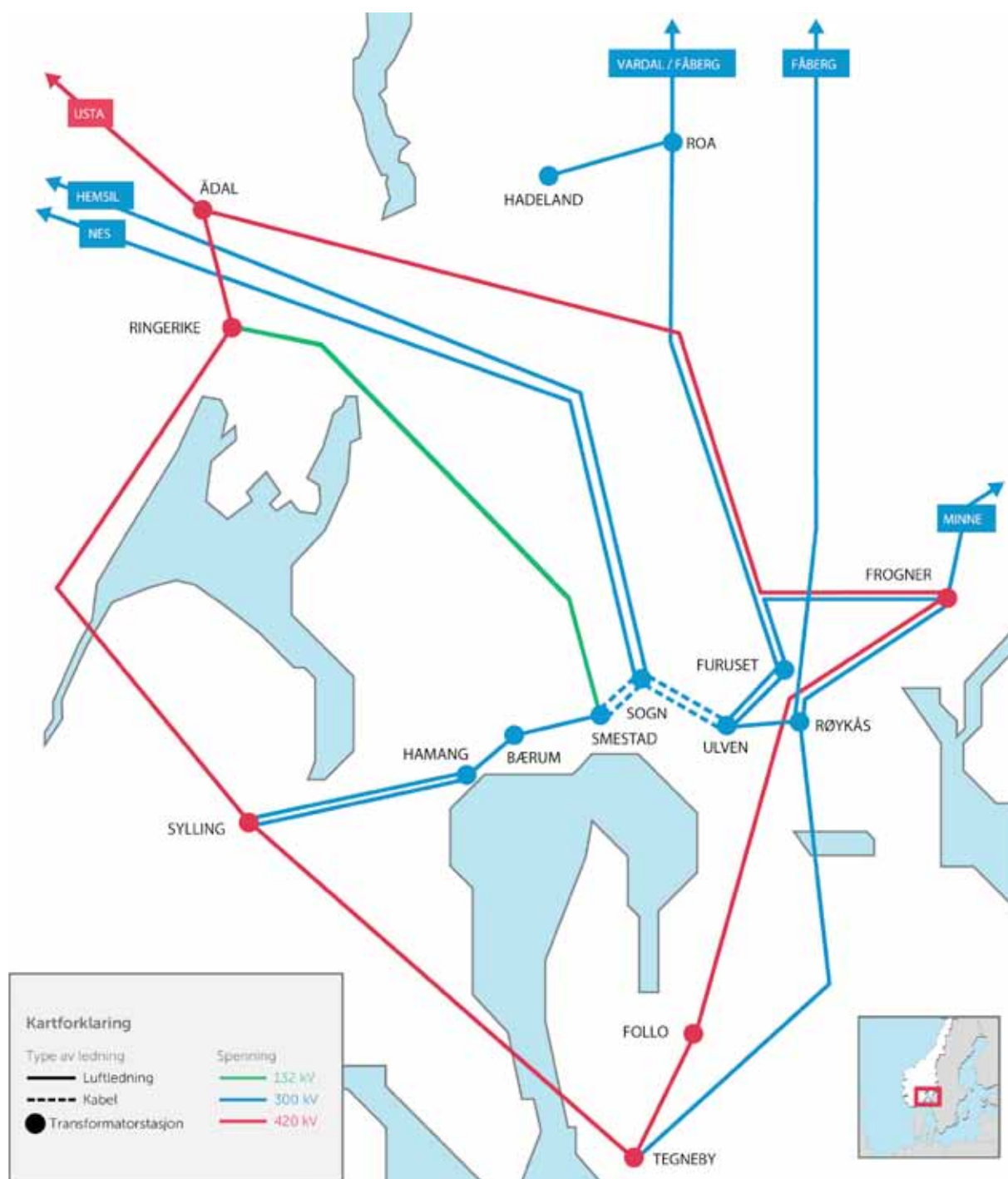
Arealer kan frigjøres

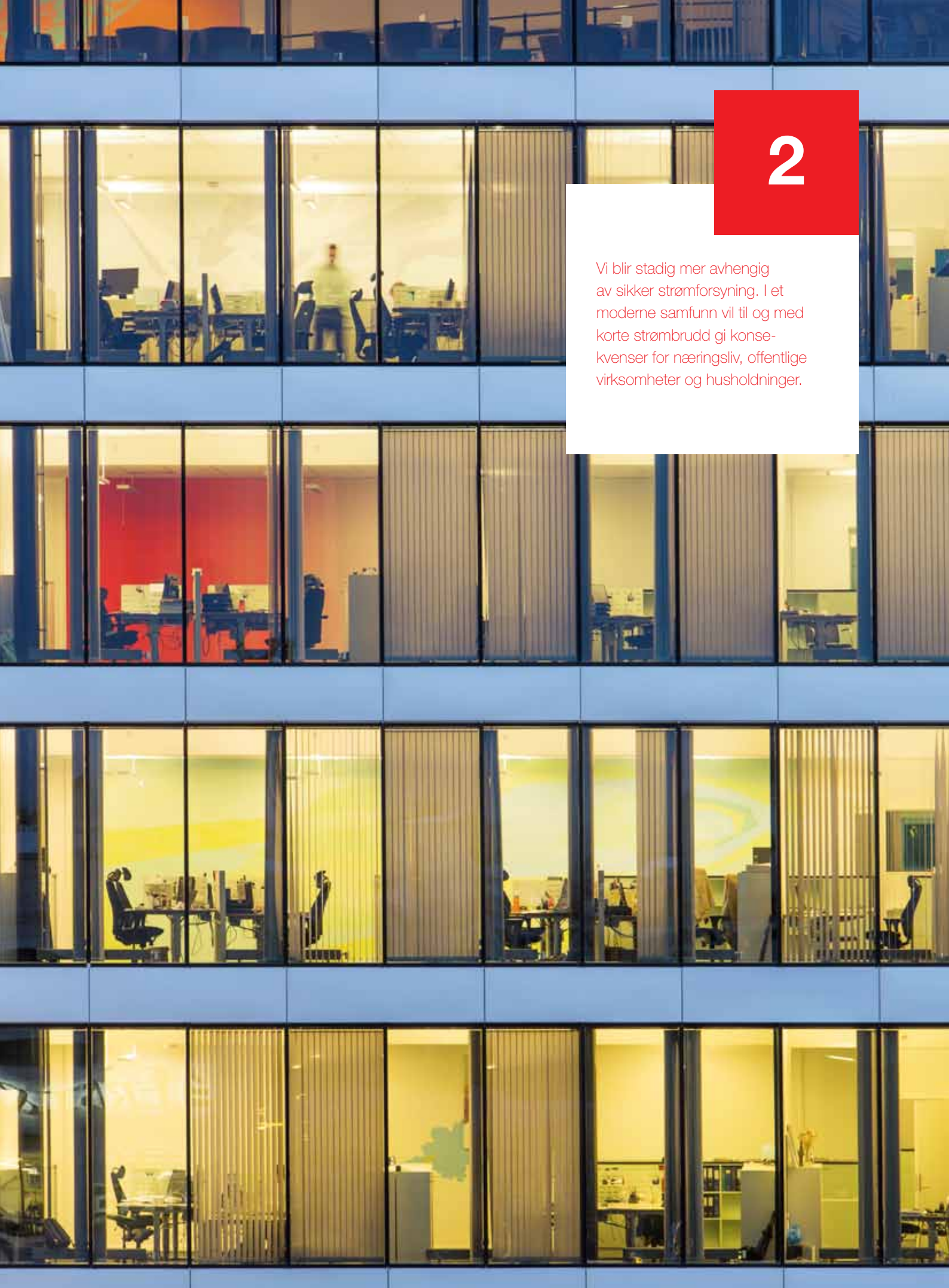
De nye anleggene med et høyere spenningsnivå gir en betydelig kapasitetsøkning sammenlignet med de gamle. Når hele hovedstrømnettet er oppgradert vil vi ha nye motorveier som kan frakte mer strøm inn til og rundt i Oslo på den kaldeste dagen om vinteren. Da vil vi ikke lenger ha behov for alle de gamle veiene, som dagens ledninger kan sammenlignes med. Med høyere spenning kan nettet transportere mer strøm med færre ledninger. På sikt kan kraftledninger rives. Det vil gi mer arealer til byutvikling, færre master i marka og mindre strømnett nær der folk bor.

Kartet under viser sentralnettet og transformatorstasjoner som inngår i prosjektet. Når de ulike tiltakene skal planlegges vil de berørte kommunene bli kontaktet.

Figur 3

Dagens sentralnett i Stor-Oslo. Stiplet strek betyr kabel. Forbindelser og stasjoner i blått er på 300 kv, grønt 132 kv og de røde er på 420 kv.





2

Vi blir stadig mer avhengig av sikker strømforsyning. I et moderne samfunn vil til og med korte strømbryt gi konsekvenser for næringsliv, offentlige virksomheter og husholdninger.

Uten kraft stopper samfunnet

Tilrettelegger for økt befolkningsvekst

Den økte kapasiteten i hovedstrømnettet vil også legge til rette for økt befolkningsvekst. Oslo er en av Europas hurtigst voksende byer og befolkningen kan øke med rundt 860 000 frem mot 2050 ifølge Statistisk Sentralbyrå. Flere mennesker betyr behov for et kraftigere nett.

Tilgang på sikker strømforsyning er en forutsetning for et moderne samfunn. De fleste funksjoner er avhengig av tilgang på kraft. Reserveløsninger er lite utbredt i Norge, og vår avhengighet av strøm har økt betydelig de senere år. En viktig årsak til dette er en økende avhengighet av elektronikk og kommunikasjon, inkludert betalingsløsninger. Strømbrydd får store konsekvenser for de områdene som blir berørt ettersom verdiskaping i de fleste næringer er avhengig av strøm. Konsekvensene av strømbrydd i Osloregionen vil være store. Årsaken til det er blant annet at veldig mange som bor i dette området er avhengig av strøm til oppvarming, da de ikke har alternative energikilder i boligene. I tillegg er kollektivtransporten avhengig av strøm, og mange sentrale samfunnsinstitusjoner ligger her. Et strømbrydd i dette området vil ramme svært mange mennesker.

2.1 All verdiskaping er avhengig av strøm

Til og med korte strømbrydd kan få store konsekvenser for næringslivet, offentlige virksomheter og husholdninger:

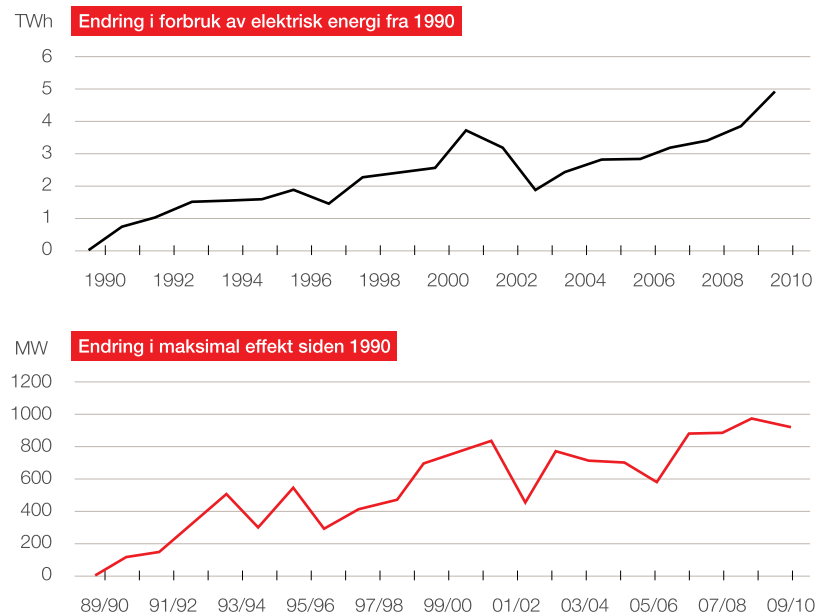
- Produksjon av varer og tjenester kan gå tapt eller bli utsatt. Handel er avhengig av betalingsløsninger og/eller elektronisk kommunikasjon. Mange service-tjenester kan ikke utføres uten elektrisk utstyr. I næringsmiddelindustrien kan matvarer i produksjon eller på lager bli ødelagt.
- Gjøre mål vil ta lenger tid enn normalt. Transport og kommunikasjon vil bli forsinket. Manuelle rutiner må innføres for å gjøre arbeid uten strøm. Prosesser og prosedyrer må kontrolleres før de settes tilbake i normal produksjon etter strømbrydd.
- Utstyr kan bli skadet. Avbrydd som ikke er varslet på forhånd kan skade både høyteknologi og normalt elektronisk utstyr i bygg. Skader på slikt utstyr kan også skje ved feil kvalitet på strømløpene, for eksempel spenningsfall.

2.2 Forbruket har økt de siste tiårene

Strømforbruket i Oslo og Akershus har økt med 30 prosent siden 1990 til tross for at strømforbruket per innbygger har gått ned siden 1993. Den viktigste årsaken til at totalforbruket likevel øker er befolkningsveksten.

Figur 4

Endring i totalt forbruk av elektrisk energi (øverst) og elektrisk effekt (nederst) i Oslo og Akershus.
Kilde: Hafslund og Statnett.



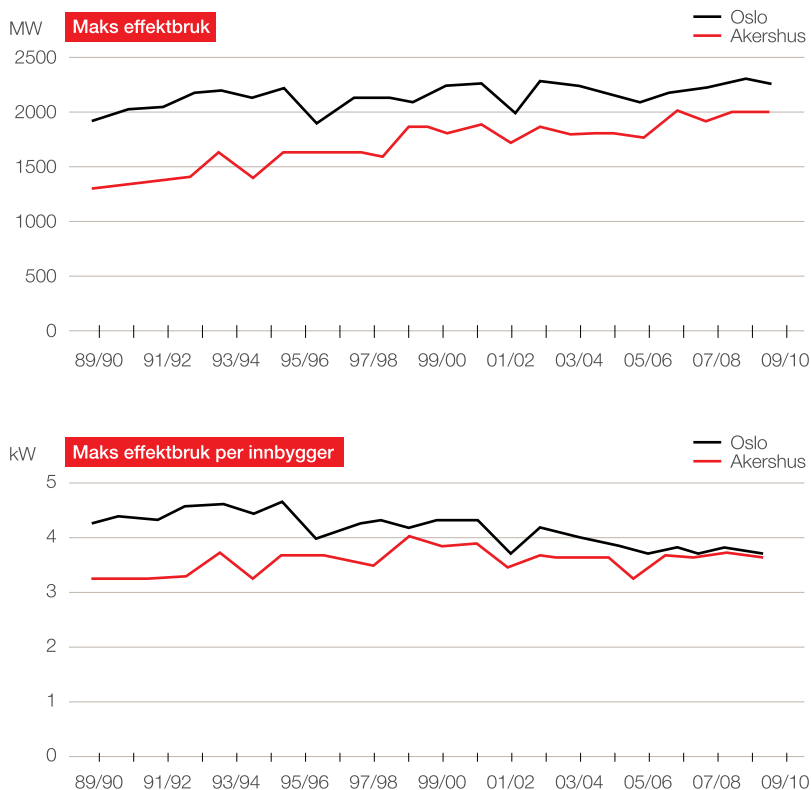
Når vi snakker om strøm er det to størrelser vi må forholde oss til: effekt og energi. Strømmålerne i boliger måler hvor mye energi vi har brukt over tid. Forskjellen på effekt og energi er at effekten angir hvor mye strøm som forbrukes på samme tid, mens energien beskriver hvor mye strøm som er blitt bruk i løpet av et tidsrom, f.eks. en time.

Når vi planlegger nettet er det ikke strømforbruket over tid vi må ta hensyn til, men vi må ha nok kapasitet i kraftnettet til å forsyne behovet for strøm når forbruket er på sitt aller høyeste. Vi må altså kunne levere nok strøm til alle samtidig, midt på vinteren, når det er på det kaldeste. Dette kaller vi det maksimale effektforbruket, og den timen på vinteren da vi bruker aller mest strøm kaller vi topplasttimen.

Grafene nedenfor viser at veksten i det maksimale effektforbruket de siste årene har vært størst i Akershus, og at forbruket per innbygger har nærmet seg hverandre i de to fylkene i perioden.

Figur 5

Utvikling i temperaturkorrigert effektforbruk, totalt (øverst) og per innbygger (nederst) i perioden 1990 til 2011⁵⁾. Kilde: Hafslund (2011) og Akershus energi⁶⁾.



Det totale effektforbruket har i perioden 1994-2010 økt med 1 prosent i Oslo og 25 prosent Akershus. Ser vi på forbruket per innbygger er det redusert med 12 prosent i Oslo og 2 prosent i Akershus i samme periode. Veksten har altså vært kraftigere i Akershus på grunn av sterkere befolkningsvekst de siste 10 år, samt at det bygges større boliger enn i Oslo. Fjernvarmeutbyggingen i Oslo kan være en del av årsaken til reduksjonen i forbruket her. Økningen i fjernvarmeproduksjon har i all hovedsak erstattet tidligere forbruk av olje, men de siste årene har fjernvarme også erstattet mye elektrisitet i nye store bygg.

Historisk har det vært en klar sammenheng mellom befolkningsvekst og økt bygging av boliger og næringsbygg. Dette er en trend som antakelig vil fortsette. Men den klare sammenhengen vi så mellom energibruk og økonomisk vekst på 70- og 80-tallet ser ut til å være sterkt avtakende. I tillegg er altså forbruk per innbygger redusert etter 1993, og vi ser at når forbruket per innbygger går ned, minsker effektforbruket tilsvarende. Det betyr at faktorer som er med på å redusere energiforbruket også bidrar til reduksjon i effektforbruket. Et eksempel på dette er bedre isolasjon av bygninger.

Energieffektivisering har blitt satt på dagsorden i Norge og Europa de siste ti årene. Dette slår nå ut i virkemidler som har potensial til å senke energibruken i

⁵⁾Med temperaturkorrigerer menes at vi korrigerer forbruket for å se hvor høyt det ville vært om temperaturen var på "dimensjonerende effekt". Dimensjonerende effekt er i Oslo beregnet ved -18 grader C som middeltemperatur over tre døgn.

⁶⁾Tallene for Akershus fra 1990 – 1994 er anslag gjort ut fra tilgjengelig datamateriale skaffet til veie fra Akershus Energi.

bygg betydelig. Hittil finnes det imidlertid få studier som analyserer virkemidlenes gjennomslagskraft, men funnene så langt tyder på at energibruken i bygg varierer mye, og ofte er høyere enn planlagt. Utviklingen av effektforbruket i bygg vil være en av de viktigste faktorene for hvor mye forbruket i Oslo og Akershus vil øke i fremtiden.

2.3 Kapasiteten i dagens sentralnett

Statnett planlegger driften av kraftsystemet etter N-1 kriteriet. Dette kriteriet slår fast at feil på én enkelt komponent normalt ikke skal gi strømavbrudd for forbruk. Statnett kan forsyne et forbruk på inntil 4 400 MW i Oslo og Akershus og ha normal drift innenfor N-1 kriteriet. 4400 MW tilsvarer 4,4 millioner varmeovner som står på 1000 W samtidig.

Dersom etterspørselen øker utover dette nivået på 4 400 MW, vil vi kunne få en ekstraordinær driftssituasjon, der nettet ikke kan driftes som et samlet nett slik det gjøres i dag. I en slik situasjon vil en feil trolig medføre kortere eller lengre avbrudd i strømforsyningen på flere hundre MW. Dette er avhengig av hvilken type feil som oppstår.

Jo høyere forbruket går over 4 400 MW, dess flere typer feil vil medføre avbrudd. Med dagens nett er det ikke mulig å forsyne et forbruk høyere enn 5 000 MW.

I perioder har effektbehovet vært helt oppe i 4 250 MW. I tillegg ser vi også at det lokalt er begrenset transformator kapasitet i enkelte stasjoner. Dette viser at det er behov for å fornye nettet som forsyner Stor-Oslo med strøm.

2.4 Store strømbrudd

NTBTEKST 26.01.2011 - Kategori: Innenriks - Emne: Olje og energi

Oslo (NTB): Statnett har problemer med to transformatorer på Frogner i Akershus onsdag morgen. Problemene kan være relatert til strømstansen tirsdag ettermiddag.

Bare én av tre transformatorer på Frogner er i drift onsdag morgen, og det kan føre til kapasitetsproblemer på strømmettet i området.

I januar 2011 ble en strømkabel skadet på Gardermoen under arbeider på flyplassen og to av tre transformatorer i Statnetts stasjon i nærheten ble satt ut av spill. Dermed gikk strømmen over store deler av Øvre Romerike. Det var svært kaldt, og ingen ledig kapasitet i systemet til å dekke hele kraftbehovet. På det meste var 7 500 kunder koblet ut. Oppfordringer om å bruke mindre strøm hjalp lite. Forsyningsikkerheten var svekket på Øvre Romerike i flere uker etter denne hendelsen.

2.5 Oppsummering

- Verdiskapingen i samfunnet er avhengig av strøm
- Strømbrudd vil være alvorlig for hovedstadsregionen fordi det bor så mange mennesker her, fordi mange er avhengig av strøm til oppvarming og kollektivtransport, samt at sentrale samfunnsinstitusjoner er lokalisert her
- Forbruket har økt med 30 prosent de siste 30 årene

3

Sentralnettet i Stor-Oslo ble stort sett bygd på 1950- til 1980- tallet. Flere av anleggene er gamle og har begrenset kapasitet, samtidig som strømforbruket øker. Nettet må derfor fornyes for å sikre trygg forsyning av strøm til hovedstadsregionen i fremtiden.



Behovet for et mer robust nett

3.1 Nettet er ikke forsterket siden 1990

Kraftsystemet i Oslo og Akershus er utviklet over hundre år. Mye av sentralnettet i området begynner å bli så gammelt at det må fornyes. Normal levetid for ledninger er om lag 70-100 år. For transformatorstasjoner er levetiden omlag 50 år. En rekke anlegg nærmer seg denne levetiden. Det meste av sentralnettet i Oslo og Akershus er bygd i perioden 1950-80-tallet. Når deler av nettet er så gammelt, øker sannsynligheten for feil.

De siste 20 årene er det ikke gjort store investeringer og endringer i sentralnettet i Stor-Oslo. Samtidig har forbruket økt vesentlig. Det har vært mulig fordi det var god kapasitet i det nettet som ble bygd i tiden frem til 1990. Men nå har forbruket økt så mye at det meste av den ledige kapasiteten er i ferd med å bli spist opp. Flere av ledningene inn til området belastes nå opp mot sin kapasitetsgrense i perioder. Kraftsystemet kan ikke takle en tilsvarende vekst de neste 20 årene uten vesentlige forsterkninger.



Nedenfor følger en tabell som viser alder på ledninger, kabler og stasjoner.

TABELL 1

Alder for ledninger og kabler.

300 kV luftledninger	Satt i drift	km
Sylling-Hamang 1	1951	17
Sylling-Hamang 2	1990	17
Ringerike-Smestad	1928	40
Nes-Sogn	1956	129
Hemsil-Sogn	1949	138
Ulven-Fåberg	1953	146
Røykås-Fåberg	1963	142
Furuset-Frogner	1967	21
Ulven-Furuset	1967	5
Frogner-Røykås	1974	16
Røykås-Ulven	1960	7
Røykås-Tegneby	1962	49
Hamang-Bærum	1952	5
Bærum-Smestad	1952	7
420 kV luftledninger	Satt i drift	km
Sylling-Tegneby	1975	50
Ådal-Frogner	1967	71
Frogner-Follo	1987	45
Follo-Tegneby	1977	27
300 kV kabler	Satt i drift	Km
Smestad-Sogn NV1	1956	5
Smestad-Sogn NV2	1977	5
Sogn-Ulven NØ1	1958	6
Sogn-Ulven NØ2	1969	9

3.2 Oslo og Akershus er avhengig av å få strømmen utenfra

Det produseres nesten ikke kraft i Akershus og Oslo. I Akershus utgjør kraftproduksjonen mindre enn 4 prosent av forbruket. I Oslo er denne andelen i praksis null. De største vannkraftanleggene i regionen ligger langs Glomma. Siden vannkraftanleggene ikke er tilknyttet vannmagasiner der vannet kan lagres, og vannføringen i elvene er lavest om vinteren, kan ikke anleggene produsere maksimalt når det er som kaldest og forbruket er på det høyeste.

Regionen er med andre ord helt avhengig av å få kraft fra andre deler av landet via sentralnettet. Det er liten grunn til å tro at denne situasjonen endrer seg med den teknologien vi rår over i dag.



Det er den ene timen i året hvor forbruket er aller høyest som avgjør hvordan nettet må dimensjoneres. Det er en iskald vintermorgen når panelovnene står på fullt, kaffetrakteren er på, alle lamper er tent og enda en i familien skal dusje at hovedstrømmettet i Oslo opplever maksimal belastning. Sentralnettet må fornyes for å kunne tåle denne belastningen i fremtiden.

3.3 Etterspørsel i fremtiden

Den fremtidige etterspørselen etter strøm vil hovedsakelig være avhengig av tre forhold:

1. Befolkningsvekst i Oslo og Akershus, som isolert sett bidrar til vekst i strømforbruket.
2. Energieffektiviserende tiltak, som isolert sett bidrar til reduksjon i strømforbruket.
3. Hvilke ulike formål elektrisitet vil bli bruk til i fremtiden. Eksempelvis vil en økning i antall elbiler bidra til økt etterspørsel etter strøm. På den andre siden kan alternativ oppvarming av boliger redusere etterspørselen etter strøm.

Når vi planlegger nettet er det ikke strømforbruket over tid vi må ta hensyn til, men vi må ha kapasitet i kraftnettet til å forsyne behovet for strøm når forbruket er på sitt aller høyeste. Vi må altså kunne levere nok strøm til alle samtidig, midt på vinteren, når det er på det kaldeste. Dette kaller vi det maksimale effektforbruket, og den timen på vinteren da vi bruker aller mest strøm kaller vi toppplastimen.

3.4 Befolkningen øker i Oslo og Akershus

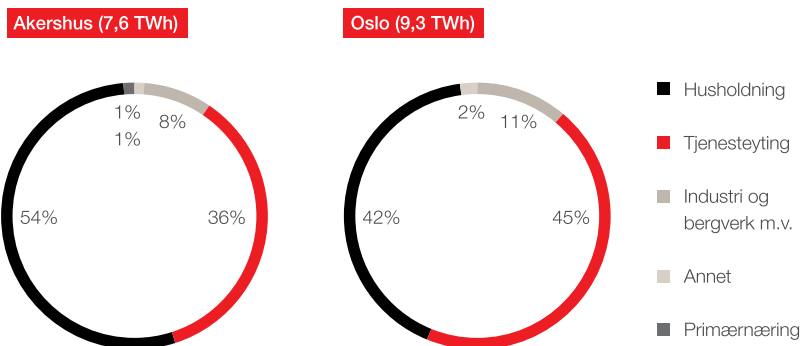
De siste 30 årene har folketallet i regionen økt med om lag 300 000. Ifølge SSBs framskrivninger vil det 40 år frem i tid kunne være opptil 860 000, eller 70 prosent, flere innbyggere i Oslo og Akershus enn i dag. Den kraftige, forventede befolkningsveksten vil ha stor påvirkning på behovet både for elektrisk energi og effekt.

3.5 Strømmen går til bygg

Hovedtyngden av energi- og effektforbruket i Oslo og Akershus er knyttet til bygg, som igjen er påvirket av befolkningsutvikling. Per i dag er det lite industri i regionen og diagrammene nedenfor viser at ca. 90 prosent av kraftforbruket skjer i bygg.

Figur 6

Fordeling av kraftforbruket fordelt på fylke og sektor. Kilde: Hafslund og Statnett (2011).



Krav til energibruk i bygg

2000: Stortingsvedtak om energieffektivisering.

2004: EU-direktiv om bygningers energiytelse.

2007: TEK 07

2010: Byggennergidirektivet strammes inn med krav om «nesten-nullenergi-nivå».

Min. 3 % årlig rehabilitering av offentlige bygg.

2011: TEK 10

2011: Sterke drivkrefter i EU for energieffektivisering.

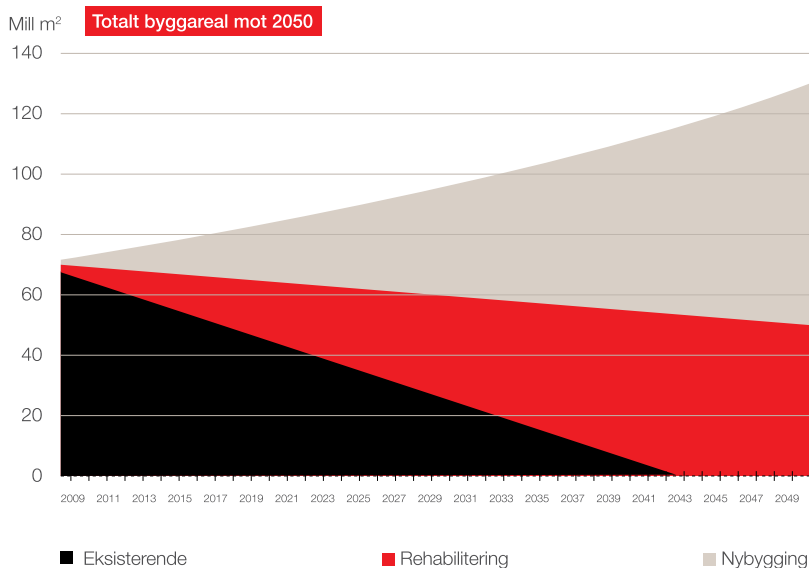
Befolkningsutvikling, utvikling av byggeareal, energieffektivisering, samt i hvor stor grad strøm blir brukt til oppvarming og transport, vil være bestemmende for kraftforbruket frem mot 2050:

- *Energieffektivisering* er satt på dagsorden både i Norge og Europa de siste ti årene. Nye tekniske byggeforskrifter (TEK) stiller stadig strengere krav til energibruk i bygg og kan drastisk redusere energibehovet både i nye og rehabiliterte bygg. Et viktig usikkerhetsmoment er i hvilken grad den faktiske bruken av byggene samsvarer med det beregnede forbruket.
- *Strøm til oppvarming representerer* en stor andel av byggenes totale energibehov. Til oppvarming av rom brukes det i dag ofte panelovner. Utviklingen og bruken av varmepumper og fyringsalternativer vil være avgjørende for faktisk forbruk av strøm til oppvarming av bygg.

Energibehovet til et bygg er påvirket av hvor gammelt det er. Derfor er alderssammensetningen i bygningsmassen viktig. Figuren nedenfor viser en prognose for utviklingen i totalt byggeareal og fordelingen mellom eksisterende, rehabiliterte og nye bygg.

Figur 7

Prognose for utvikling av totalt byggeareal inkludert rehabilitering og nybygging. Kilde: Hafslund og Statnett (2011).



Siden vekst i byggeareal henger sammen med befolkningsvekst, er det forventet at totalarealet vil øke mye mot 2050. Det vil imidlertid ta lang tid å skifte ut dagens bygninger. Virkemidler som retter seg mot rehabiliterte bygg, vil derfor bruke lang tid på å oppnå full effekt. Samtidig tar det lang tid før nye bygg utgjør noen stor andel av samlet bygningsmasse.

Tekniske byggestandarder setter krav til hvor mye energi nye og rehabiliterte bygg skal kunne bruke. Kravene får konsekvenser for nødvendig effektinstallasjon i

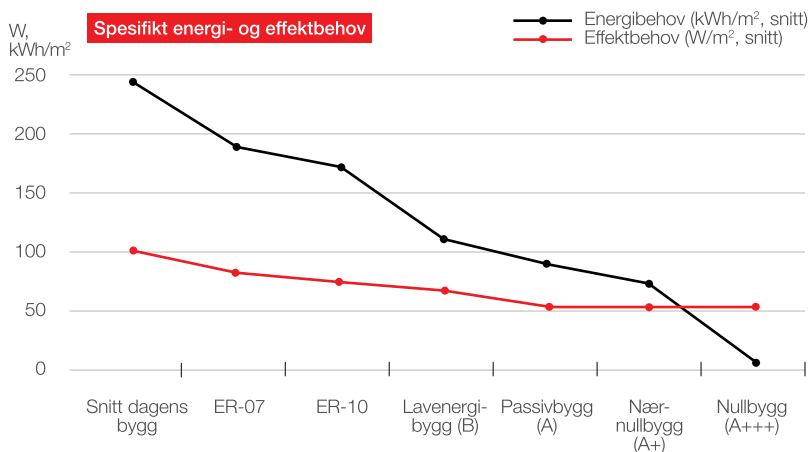
bygg. Figuren under viser hvordan energi- og effektbehovet per kvadratmeter går ned fra dagens nivå, med de nye bygg standardene.

ER-E er anslag på gjennomsnittlig energibruk i dagens bygningsmasse. TEK-07 (ER-07) og TEK-10 (ER-10) er tekniske forskrifter fra 2007 og 2010 som allerede er vedtatt, og som blir normen i årene som kommer.

I Stortingsmelding 21 (2011-2012) Norsk Klimapolitikk (Klimameldingen) foreslås det at passivhus innføres som standard fra 2015. Byggenergidirektivet setter tilsvarende krav fra og med 2021. Et passivhus har effektbehov som ligger ned mot 60 prosent av et nytt bygg oppført etter TEK-10-standarden.

Figur 8

Krav til energi- og effektbehov i bygg under ulike tekniske bygg-forskrifter, snitt for alle byggtypen. Kilde: Hafslund og Statnett (2011).



Oppsummert kan vi si at en betydelig økning i byggearealet trekker i retning av økt energi- og effektbehov, men at nye forskrifter kan dempe denne veksten.

3.6 Klimaforliket vil påvirke etterspørselen

I juni 2013 vedtok Stortinget klimaforliket mellom regjeringspartiene og Høyre, Kristelig folkeparti og Venstre. Deler av klimaforliket vil påvirke etterspørselen etter energi i Stor-Oslo. Dette dreier seg i første rekke om to punkter fra forliket:

- at det skal innføres forbud mot fyring med fossil olje i husholdninger og til grunnlast i øvrige bygg i 2020.
- at dagens avgiftsfordeler for kjøp og bruk av rene nullutslippsbiler videreføres ut neste stortingsperiode (2017), så fremt antall rene nullutslippsbiler ikke overstiger 50 000.

Spesielt forbudet mot oljefyring vil ha betydning, fordi dette kan føre til en rask etterspørsel etter elektrisk kraft dersom el-kjeler overtar for oljekjelene.

3.7 Strøm til transport og annet nytt forbruk

Transportsektoren står for en tredjedel av de norske utslippene av klimagasser. Drivkreftene for å omlegge denne sektoren vil være sterke både i Norge og EU.

Forutsetning for bedre klimaløsninger

De nye anleggene vil legge til rette for gode klimaløsninger som elektrifisering av transportsektoren og overgang fra fossil til elektrisk oppvarming av hus og kontorbygg. Det vil også gi et mer energieffektivt kraftnett der mindre strøm går tapt på veien frem til forbrukeren. Strømtapene i de oppgraderte ledningene vil kunne bli redusert med tilsvarende strømforsyningen til flere tusen leiligheter.

Selv om vi skulle få en storstilt overgang til elbiler, vil det øke strømforbruket relativt lite. Effektbehovet kan imidlertid øke kraftig dersom lading på dagtid blir utbredt. Effektbehovet er momentan energibruk, og det vil si at det er når lading av elbiler skal skje samtidig som annen bruk av strøm, at det vil kunne få konsekvenser for kraftnettet.

Strømforbruket kan komme til å øke hvis skip i havnene i Oslo og Akershus i fremtiden forsynes av strøm fra kraftnettet fremfor dieselaggregater slik tilfellet er i dag. Dette forbruket er imidlertid begrenset og får små konsekvenser i analysen. NSB planlegger økt trafokapasitet for å forsyne togtrafikken i Oslo-området. Etablering av større serverhaller (web hotell) i Norge kan føre til betydelig økning i forbruket i det aktuelle området. Alt dette bidrar til stor usikkerhet om det fremtidige strømforbruket.

3.8 Effektbehovet i framtida er vanskelig å forutse

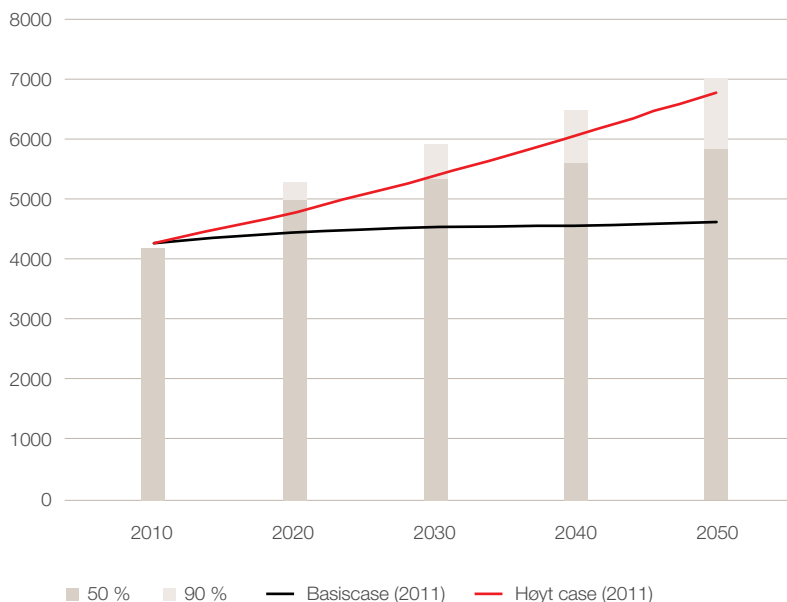
I forbindelse med konseptvalgutredningen Statnett utarbeidet for Stor-Oslo i 2012, ble forbruksprognosene som ble laget for behovsanalysen for Nettplan Stor-Oslo oppdatert med en usikkerhetsanalyse. Analysen ble i forbindelse med arbeidet med konseptvalgutredningen for prosjektet justert med ny kunnskap om utviklingen i effektbehov siden 2011. Dette innebærer at forventet effektbehov er høyere enn hva analysen fra 2011 viste.



Forventningsnivået fra usikkerhetsanalysen ligger betydelig over nivået for basis-scenarioet i 2011. Årsaken er delvis at enkelte deler av datagrunnlaget er oppjustert med ny informasjon, og at basisscenarioet lå vesentlig nærmere lavt enn høyt scenario i de opprinnelige analysene.

Figur 9

Prognose for effektbehov 2010-2050 i analysene



De viktigste kildene til usikkerheten er elbiler, konvertering av oljefyring og nytt stort punktbehov, som for eksempel en serverhall for IKT-industrien. Mesteparten av variasjonen i effekt forklares av disse tre variablene, men også usikkerheten i byggutforming, sluttbrukeradferd og utvikling i industrien har innvirkning på resultatene.

I det høye scenariet er det forutsatt at elbiler blir dominerende transportløsning innen 2050, og at mesteparten av dagens oljefyring konverteres til direkte eloppvarming. Selv med en betydelig befolknings- og arealvekst i fremtiden viser beregningene fra 2011 at veksten i byggareal i stor grad blir kompensert med strengere krav til energi- og effektbehov i bygg. En stor del av denne forbedringen er allerede sikret gjennom vedtatte byggforskrifter (TEK07 og TEK10). Eventuell introduksjon av lavenergi- og passivhus bidrar ytterligere til å dempe den underliggende veksten i nytt effektbehov.

Det er gjort overordnede vurderinger av utviklingen etter 2050. Frem mot 2070 anslås det at effektbehovet i regionen kan øke med ytterligere 900 MW. Usikkerheten ved dette anslaget er imidlertid stort.

3.9 Krav til forsyningssikkerhet

Nettet skal ikke bare ha nok kapasitet til å forsyne en stigende etterspørsel etter elektrisitet, det er også viktig at sentralnettet har en tilstrekkelig forsyningssikkerhet dersom feil skulle oppstå. Sagt på en annen måte må vi planlegge sentralnet-

tet slik at vi kan forsyne forbrukerne med strøm, også dersom det skulle oppstå en feil et sted i kraftnettet. I dette avsnittet ser vi på krav til forsyningssikkerhet nå og i fremtiden.

3.9.1 Kraftsystemet er samfunnskritisk infrastruktur

Myndighetene (NOU 2006:6) definerer kritisk infrastruktur som "de anlegg og systemer som er helt nødvendige for å opprettholde samfunnets kritiske funksjoner, og som igjen dekker samfunnets grunnleggende behov og befolkningens trygghetsfølelse".

Tre forhold gjør at kraftsystemet er definert som en samfunnskritisk infrastruktur:

1. Avhengigheten av strøm er total i et moderne, komplekst samfunn. Så godt som alle funksjoner stopper opp enten umiddelbart eller etter en kort periode uten tilgang på strøm. All annen infrastruktur blir påvirket ved strømbrudd. All verdiskapning i samfunnet er avhengig av strøm. Så godt som alle prosesser i næringslivet stanser uten strøm. Selv korte strømbrudd kan få større konsekvenser for næringslivet.
2. For store deler av forbruket finnes det ingen alternativer til strøm. De funksjonene i samfunnet som er kritiske for liv og helse har nødstrømsaggregater. Dette gjelder eksempelvis sykehus. Dette dekker imidlertid kun de aller mest kritiske funksjoner. De fleste bygg er avhengig av strøm til oppvarming.
3. All annen infrastruktur blir påvirket ved strømbrudd. I tillegg til kraft- og kommunikasjonssystemer er vann og avløp, transportsystemer, olje- og gassforsyning og bank-/finanssystemer definert som samfunnskritiske infrastrukturer. Alle disse funksjonene er avhengig av strøm. Pumper og renseanlegg innen vann og avløp vil ikke fungere ved strømstans og problemer i avløpssystemet kan gi hygieniske utfordringer. All banegående trafikk vil stoppe momentant, og reisende må evakueres fra tunneler. Også veitrafikk rammes av strømbrudd ved at trafikklys og bensinpumper ikke fungerer.

Kapasiteten på infrastrukturen i samfunnet må tilpasses til behovet. Dette gjelder for transport, vann og avløp, elektronisk kommunikasjon og kraftsystemet. Felles for investeringer i infrastruktur er at kapasiteten øker sprangvis. Det vil dermed ofte være en ledig kapasitet i systemene. Utbygging av infrastruktur tar generelt lang tid, og investeringer må besluttet og iverksettes før forbruksøkningen har spist opp den ledige kapasiteten.

Myndighetenes krav til forsyningssikkerhet

I Stortingsmelding 14 (2011/2012) står blant følgende om forsyningssikkerhet (s.46):

Nettselskapene er forpliktet til å opprettholde en sikker forsyning og, om nødvendig, bygge ut nettet. De eksakte kravene til forsyningssikkerhet er ikke nedfelt i lovverket, men N-1-kriteriet er i praksis retningsgivende i samtlige av landene, enten uformelt eller gjennom tekniske retningslinjer for nettdriften og -utviklingen. Kriteriet innebærer at nettet som hovedregel skal tåle utfall av én komponent uten at sluttbrukere opplever avbrudd. Den eksakte definisjonen av kriteriet varierer

Økt forsyningssikkerhet

Spenningsoppgradering av dagens sentralnett vil gi økt kapasitet som er nødvendig for å forsyne en hovedstadsregion i vekst med strøm i fremtiden. Sentralnettet drives i dag på spenningsnivå 300 kV). Dette skal oppgraderes til et høyere spenningsnivå (420 kV) etter at gamle ledninger og transformatorstasjoner er skiftet ut. Med høyere spenning vil det nye nettet kunne transportere rundt 60 prosent mer strøm. Det vil gi økt forsyningssikkerhet til innbyggerne i Stor-Oslo i fremtiden.

mellom landene, blant annet med hvordan kriteriet operasjonaliseres i vedlikeholdsituasjoner og hva slags utfallsrom det testes mot. Det finnes også eksempler på at strengere kriterier legges til grunn. I Sverige er N-2-kriteriet benyttet historisk for å dimensjonere nettet inn mot store byer og annen viktig infrastruktur.

3.9.2 Statnetts styrkede krav til forsyningssikkerheten i Oslo

I flere andre store byer i Norge er forsyningssikkerheten høyere enn hva et rent N-1-kriterium skulle tilsi. Dette skyldes at nettet alene har en forsyningssikkerhet tilsvarende N-1, men at nettet også understøttes av lokal produksjon.

Det er da mulig å gjenopprette hele eller deler av forsyningen ved å øke produksjonen i lokale kraftverk. Fraværet av lokal produksjon, i kombinasjon med antallet kunder og størrelsen på forbruket er derfor sterke argumenter for at sentralnettet i Oslo bør inneha en forsyningssikkerhet utover et rent N-1-krav. Statnett har derfor vedtatt følgende presisering til interne planleggingskriterier:

Nettet skal planlegges slik at feil på en enkelt komponent normalt ikke skal gi avbrudd for forbruk (N-1). Enkeltutfall ved intakt nett skal maksimalt føre til bortfall av 200 MW forbruk av inntil 1 times varighet. Dersom det oppstår en ytterligere feil før første feil er rettet, skal det som minimum være mulig å gjenopprette forsyningen av alt forbruk innen 2 timer.

Dette vedtaket er en presisering av kravet til forsyningssikkerhet som er omtalt i Stortingsmelding nr. 14 (2011/2012). For Stor-Oslo, der de fleste sentralnettstasjonene har forbruk over 200 MW, betyr det første leddet i praksis at vi planlegger nettet så det ikke skal bli avbrudd etter én feil. Det andre leddet sier at vi godtar avbrudd ved to feil, men at det skal være mulig å gjenopprette forsyning av forbruket innen to timer.

3.9.3 Forventninger til forsyningssikkerhet kan bli høyere i fremtiden

5.mars 2012 avga Energiutvalget rapporten «Energiutredningen – verdiskaping, forsyningssikkerhet og miljø» til Olje- og energidepartementet (OED). Rapporten beskriver blant annet trender som påvirker forsyningssikkerheten. I rapporten står det: «Forsyningssikkerhet har fått større oppmerksomhet fordi samfunnets og den enkeltes avhengighet av elektrisk energi har økt og forventes å øke ytterligere.» Velstandsøkningen og den teknologiske utviklingen er to grunner til dette. Med økonomisk vekst øker etterspørselen etter produkter som krever elektrisk energi. Den teknologiske utviklingen har gjort elektriske produkter rimeligere og vanligere blant husholdninger og bedrifter. Stadig flere prosesser utnytter IKT og er dermed i stor grad avhengig av strøm for å fungere. Utviklingen har økt kravene til leveringskvaliteten for strøm.

Som følge av den økonomiske veksten har verdiskaping per kWh steget, noe som i seg selv øker kostnadene ved avbrudd i energileveransene. Kravene til forsyningssikkerhet kan ventes å øke over tid.

Tilflytting til byene bidrar til at energiforbruket vokser på steder som typisk ligger langt unna kraftverkene. Kravet til forsyningssikkerhet øker da behovet for kapasitet

i nettet. På den annen side kan sammensetningen av energibruken være annerledes i byene. Blant annet betyr sentralisert bosetting en bedre mulighet for fjernvarme. Den totale virkningen på forsyningssikkerheten av endringer i bosetningsmønster og næringsstruktur er usikker.

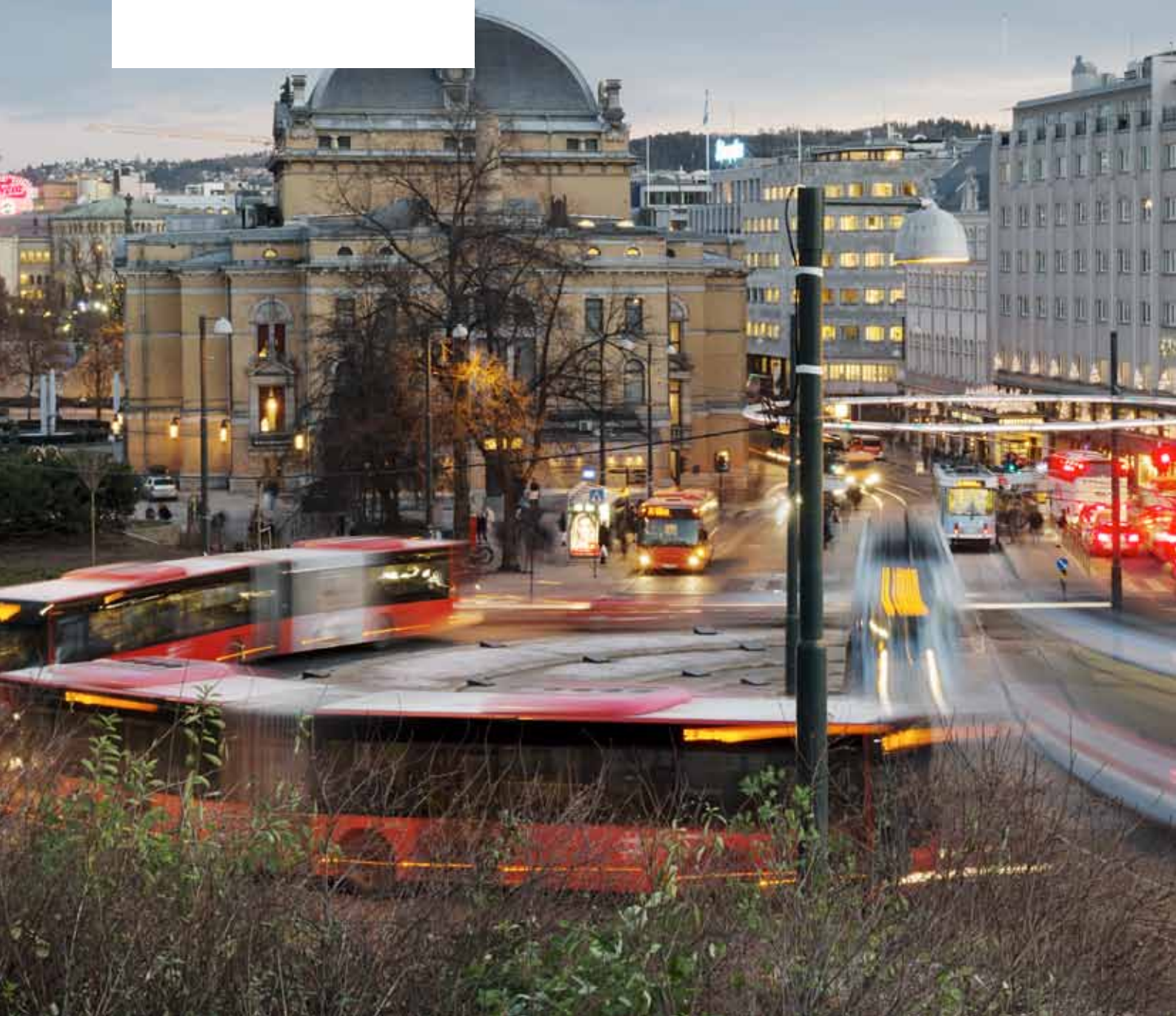
Et vesentlig trekk ved elektrifiseringen av dagliglivet, både i hjemmene og på arbeidsplassene, er at det vokser fram teknologier for bedre styring og kontroll av energiforbruket. Resultatet av en slik utvikling kan være noe mindre behov for effektkapasitet og eventuelt energi, enn vi ellers ville hatt.

3.10 Oppsummering

- Sentralnettet som forsyner Oslo og Akershus med strøm er gammelt
- Det ikke gjort store investeringer og endringer i sentralnettet i Stor-Oslo de siste 20 årene
- Forbruket har økt så mye at det meste av den ledige kapasiteten som var i sentralnettet er borte
- Kapasiteten på dagens sentralnett i Stor-Oslo ligger opp mot sin maksgrense
- Usikkerhetsanalysen viser et forventet effektbehov på ca. 5 900 MW i 2050, kanskje opptil 6 800 MW. Nettet må dimensjoneres tilsvarende.
- Sentralnettet i Oslo bør i fremtiden ha en forsyningssikkerhet utover et rent N-1-krav

4

For å forsyne en hovedstadsregion i vekst erstattes gamle anlegg med nye. De nye anleggene vil ha økt kapasitet og kunne transportere mer strøm ved i all hovedsak å benytte eksisterende arealer. Ved å modernisere dagens nett vil vi altså kunne transportere mer strøm med færre ledninger.



Overordnet konseptvalg og nettstruktur

Prosjektet overleverte høsten 2013 en konseptvalgutredning (KVU) til Olje- og energidepartementet (OED) for utviklingen av sentralnettet i Oslo og Akershus. KVU-en konkluderer med at det er behov for å fornye sentralnettet i regionen, både fordi nettet er gammelt og fordi en trenger økt kapasitet, og at det ikke finnes noen reelle alternativer som kan fjerne behovet for at nettet fornyes. OED ga sin tilslutning til innholdet i KVU-en i juni 2014.

Det anbefalte konseptet innebærer spenningsoppgradering av dagens sentralnett i Stor-Oslo. Spenningsoppgradering medfører at eksisterende 300 kV ledninger enten bygges om for å kunne drives med 420 kV spenning, eller ved at gamle ledninger rives og det bygges helt nye ledninger som kan drives på 420 kV. Transformatorstasjonene må også bygges helt om for å kunne drives på 420 kV spenning.

Andre forhold som kjennetegner konseptet:

- Høyeste forsyningssikkerhet. Bedre enn i dag og på linje med andre storbyer i Norge og i land det er naturlig å sammenligne seg med.
- Svært arealeffektivt. Frigjør anslagsvis 10 000 dekar (grovt sett ligger 30 prosent innenfor markagrensen). I tillegg vil arealer i boområder kunne frigjøres. Det er anslått at mellom 5 000 til 10 000 færre boliger vil ha en kraftledning i nærheten (15 – 35 prosent), avhengig av trasevalg.
- Konseptet vurderes også å ha høyest nytte innen områdene lokal forurensing og klima.
- Konseptet har realopsjoner, det vil si at det er fleksibelt og at det kan endres dersom fremtidig behov skulle endre seg.
- Konseptet har de laveste investeringskostnadene. Dette er noe som hovedsakelig skyldes færre kraftledninger.

4.1 Hele nettet må oppgraderes for å realisere alle gevinstene

Den økte kapasiteten ved en oppgradering til 420 kV gjør at vi kan klare oss med noen færre forbindelser selv med en høy forbruksvekst. De forbindelsene vi klarer oss uten kan først saneres når ombyggingsfasen er ferdig. Vi er avhengige av alle de eksisterende ledningene i byggeperioden for at forsyningssikkerheten skal være god nok inntil det nye sentralnettet er på plass. Flere av tiltakene vi skisserer vil kunne være ferdigstilt rundt 2030, og fjerning av ledninger vil kunne skje etter det.

For å få et velfungerende kraftsystem og et stort kapasitetsløft, trenger vi en helhetlig oppgradering. Selv om vi får økt kapasitet og forbedret tilstand på anleggene underveis, vil det store kapasitetsløftet først kunne skje når alle anleggene er oppgradert til 420 kV standard. Det er dette kapasitetsløftet som gjør det mulig med en restrukturering og frigivelse av noen traséer.

4.2 Forbruksveksten har liten påvirkning på sluttløsningen

Analysene våre viser at utviklingen i forbruket i regionen er usikkert, og dette vil påvirke hvor raskt vi må gjennomføre de mange tiltakene i planen. Likevel ser vi at utviklingen i forbruket ikke vil påvirke selve sluttløsningen. Den vil være uavhengig av forbruksprognosen.

Målet er at det planlagte sentralnett i Stor-Oslo skal kunne forsyne området helt frem til i hvert fall 2050. Det er stor usikkerhet i hvordan utviklingen i effektbehovet vil bli frem mot 2050. Dersom vi får en høy forbruksvekst, må vi kunne tilpasse kraftsystemet slik at det kan håndtere denne veksten.

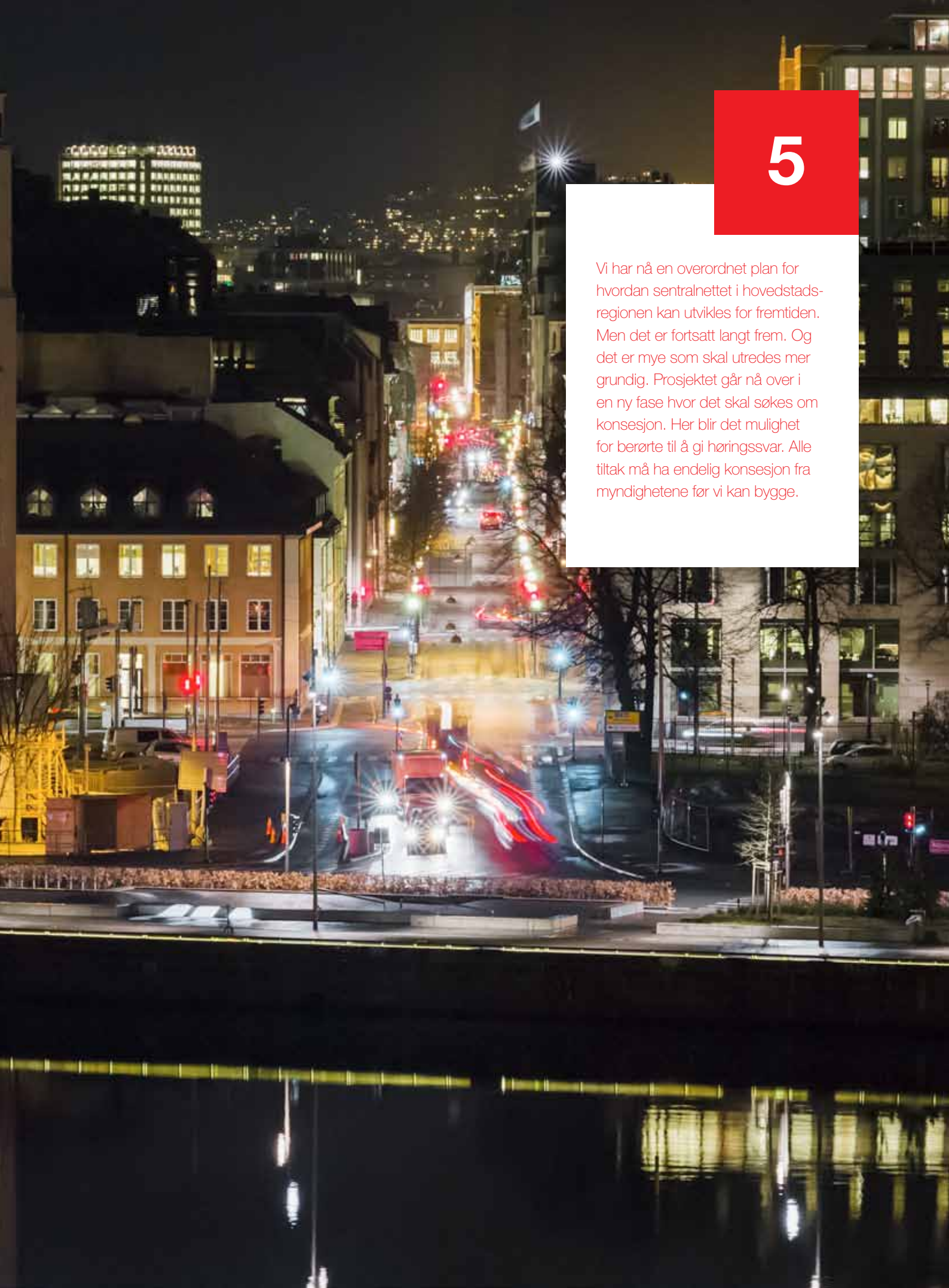
Utfordringen er å planlegge et nett som er kostnadseffektivt, tilfredsstillende kravene til forsyningssikkerhet og samtidig tar høyde for usikkerheten i forbruksprognosene på en god måte. Det har imidlertid vist seg at kravene til forsyningssikkerhet i kombinasjon med kapasitetsspranget vi får med nye forbindelser, gjør vi at må bygge omtrent den samme nettstrukturen uavhengig av hvilken forbruksprognose som slår til.

Årsaken er at vi i praksis må ha et visst antall forbindelser i sentralnettet for å oppfylle kravene til forsyningssikkerhet - uavhengig av størrelsen på forbruket, og uavhengig av kapasiteten på forbindelsene. Inn til større stasjoner trenger vi for eksempel tre forbindelser, mens til mindre stasjoner der vi har et sterkt regionalnett kan vi klare oss med to forbindelser. Når alle disse forbindelsene er på 420 kV, og langt de fleste er luftledninger med ny triplex standard, får vi et stort kapasitetsløft og har mulighet til å dekke høy forbruksutvikling.

Vi får med andre ord tilstrekkelig kapasitet til å dekke høyt forbruk, selv om vi bare reinvesterer for å dekke lavt forbruk. Denne viktige konklusjonen kommer som en konsekvens av forutsetningene for analysen. Det er derfor vi sier at utviklingen i forbruket ikke vil påvirke sluttløsningen for fremtiden sentralnett i regionen.

4.3 Oppsummering

- Hele nettet må oppgraderes før ledninger kan rives og alle gevinstene blir realisert
- Forbruksveksten har lite å si for sluttløsningen. Vi må bygge det samme uansett om veksten er høy eller lav siden vi uansett må ha et visst antall forbindelser for å ha en sikker strømforsyning også ved feil
- Dersom forbruksveksten bli høy, må vi gjennomføre utbyggingen raskere enn dersom vi ser at veksten blir lav

A nighttime photograph of a city street, likely in Oslo, Norway. The street is illuminated by streetlights, and the lights from cars and buildings create long, colorful trails. The scene is reflected in a body of water in the foreground. A large red square with the number 5 is in the top right corner.

5

Vi har nå en overordnet plan for hvordan sentralnettet i hovedstadsregionen kan utvikles for fremtiden. Men det er fortsatt langt frem. Og det er mye som skal utredes mer grundig. Prosjektet går nå over i en ny fase hvor det skal søkes om konsesjon. Her blir det mulighet for berørte til å gi høringssvar. Alle tiltak må ha endelig konsesjon fra myndighetene før vi kan bygge.

Sentralnett med høyere spenning gir alternative nettløsninger

Det valgte konseptet for utviklingen av nettet i Stor-Oslo er å gjennomføre en rekke tiltak slik at sentralnettet til slutt kan drives på et høyere spenningsnivå. Konseptet er å spenningsoppgradere sentralnettet fra 300 kV til 420 kV. I et nett med nye ledninger og kabler og et høyere spenningsnivå kan hver forbindelse overføre mye mer kraft enn tidligere. Dette gjør at vi i fremtiden kan ha et nett med noen færre forbindelser, og vi ser også at vi kan omstrukturere nettet enkelte steder.

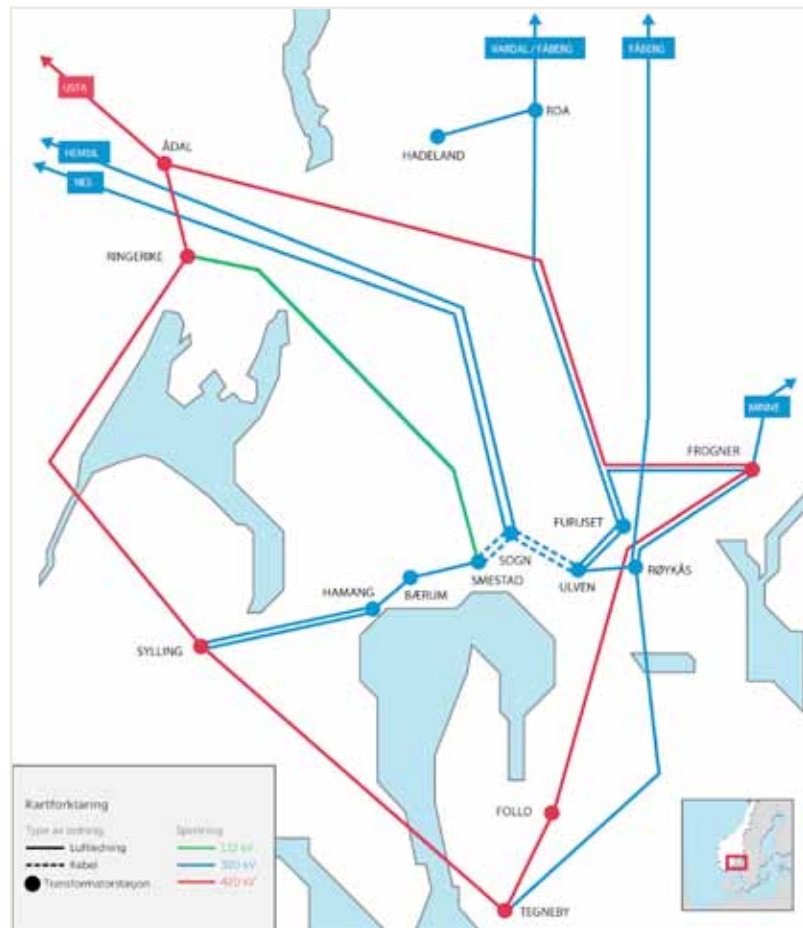
I alternativanalysen for Nettplan Stor-Oslo fra 2012 valgte vi å presentere ulike alternativer for hvordan sluttløsningen for sentralnettet i området kan bli rundt 2030. Det ble lagt frem to mulige løsninger mellom Oslo og Ringerike, og det ble lagt frem 3 mulige løsninger mellom Oslo, Nittedal, Skedsmo og Sørumsund. I tillegg la vi frem vurderinger av tre nye sentralnettstasjoner.

Bakgrunnen for Nettplan Stor-Oslo var at vi ønsket å legge frem hvilke muligheter og planer Statnett har for utviklingen av sentralnettet i området, og på den måten få innspill i en tidlig fase i nettutviklingen. Etter at vi la frem alternativanalysen fikk vi svært mange innspill. Det har gitt oss mye nyttig informasjon. Denne informasjonen har vært og vil være nyttig for oss når vi skal i gang med planleggingen av de enkelte tiltakene i planen. Vi håper at vi også fremover vil få nyttige og konstruktive innspill fra interessenter og berørte.

5.1 Dagens nettstruktur ligger fast

Det anbefalte konseptvalget som Olje- og Energidepartementet ga sin tilslutning til, innebærer at dagens nettstruktur i hovedsak ligger fast. Det vil si at i vi også i fremtiden kommer til å ha en forbindelse fra vest til øst i området som går fra Sylling transformatorstasjon i Lier kommune til Furuset transformatorstasjon i Oslo og videre nordover. Forskjellen er at denne forbindelsen i fremtiden skal være skiftet ut med helt nye anlegg, både ledning, kabel og transformatorstasjoner. Men det er også slik at det enkelte steder i området ligger til rette for å velge mellom ulike alternativer for en fremtidig løsning. Kartet under viser en skisse over dagens nett.

Figur 10
Skisse over dagens nett



Ledningene som i dag drives med 420 kV spenning, markert med rødt ovenfor, planlegger vi ikke å gjøre noe med i overskuelig fremtid. Bare to av dagens 300 kV ledninger, som er blå på kartet over, er bygd på en slik måte at vi bare må gjøre små endringer for å kunne heve spenningen til 420 kV. Dette gjelder en av ledningene mellom Sylling og Hamang og ledningen mellom Frogner og Røykås.

For andre forbindelser i området må dagens ledninger eller kabler erstattes med helt nye for å kunne heve spenningen til 420 kV. Dette gjelder blant annet kablene som ligger i bakken mellom Smestad, Sogn og Ulven transformatorstasjoner, og ledningene Hamang-Bærum-Smestad og Ulven-Furuset-Gjelleråsen. På disse strekningene er det tett med bebyggelse i nærheten av ledningene, og det er også områder der det planlegges byutvikling. I Norge har Stortinget vedtatt⁷⁾ at det på 420 kV i hovedsak skal bygges luftledninger, men at det enkelte steder, der luftledning er teknisk vanskelig eller umulig, f.eks i bystrøk kan være aktuelt å vurdere kabel. Vi anser det derfor som riktig å utrede muligheter for fremføring av jordkabel her. I tillegg vil vi utrede kraftledninger bygd med alternative mastetyper som er bedre egnet i bystrøk og befolkede områder.

5.2 Alternativer på høring

Da Alternativanalysen for Nettpplan Stor-Oslo ble lansert i 2012 ba vi om innspill fra fylkesmenn, kommuner, interesseorganisasjoner og andre interessenter for å få et bredt grunnlag i arbeidet med løsninger for utviklingen av sentralnettet. 90 interessenter mottok brev der vi ba om innspill til de presenterte alternativene. Statnett fikk innspill fra lokale myndigheter, næringsaktører og i tillegg kom mange miljøorganisasjoner med sine innspill. Vi fikk også innspill fra enkeltpersoner, velforeninger, borettslag, skoler og barnehager, spesielt knyttet til det ene alternativet. I forbindelse med konsesjonsprosessene for hvert tiltak, vil det vil bli formelle høringsrunder før konsesjonsvedtaket fattes av myndighetene.

5.3 Fremtidens strømmnett i Stor-Oslo

Den overordnede løsningen er, som tidligere slått fast, å øke spenningen fra 300 til 420 kV. Det er dette som ligger til grunn for fremtidens sentralnett i Stor-Oslo.

Det er viktig å understreke at en ny sentralnettløsning i Oslo og Akershus ikke vil være på plass før om mange år.

Når Statnett nå legger frem en systemløsning og en overordnet plan for når de ulike tiltakene i løsningen bør gjennomføres, er dette starten på en lang prosess der vi vil søke om konsesjon for å gjennomføre de enkelte tiltakene. Det er altså ikke før vi har fått konsesjon for hvert enkelt tiltak at vi vet nøyaktig hvordan løsningen blir. Det betyr at det fortsatt er mulig å påvirke hvordan fremtidens nett vil bli. Konsesjonsprosessen er offentlig og vi ønsker å få og lytte til innspill fra kommuner, berørte og interesseorganisasjoner også i den videre utviklingen av prosjektene. Det kan være muligheter for trasejusteringer, ulike tekniske løsninger og ulik utforming både for nye ledninger, transformatorer og kabler.

⁷⁾Stortingsmelding nr. 14 (2011-2012) av 2. mars 2012, "Vi bygger Norge – om utbygging av strømmnettet" (Nettmeldingen)

Systemanalysene for Nettplan Stor-Oslo viser at det i fremtiden vil være behov for én ny 420 kV-ledning mellom Oslo og Ringerike kommune, til erstatning for dagens ledninger. Det vil si at vi i fremtiden kan gå fra 3 til 1 ledning gjennom Nordmarka.

Svært mange engasjerte seg i spørsmålet om hvor en ledning mellom Oslo og Ringerike bør gå i fremtiden da Statnett ba om innspill til alternativanalysen. Mange pekte traseen inn til Sogn som den beste løsningen inn mot Oslo. Dette samsvarer med systemanalysene.

A schematic map of the Oslo region showing the locations of Ådal, Ringerike, Smestad, and Sogn. A red line connects Ådal and Ringerike. A green line connects Ringerike and Smestad. A blue line connects Smestad and Sogn. A light blue area represents the water body to the west.

På Ringerike er det ikke noe klart skille for systemet om ledningen tilknyttes Ringerike eller Ådal transformatorstasjon. Ringerike kommune ga innspill om at traseen inn mot Ringerike kommune ville være best. Vi vil ta med oss innspillene fra alternativanalysen inn i arbeidet med en melding for en ny ledning fra Hallingdal til Oslo.

Ledningene fra Sogn i Oslo

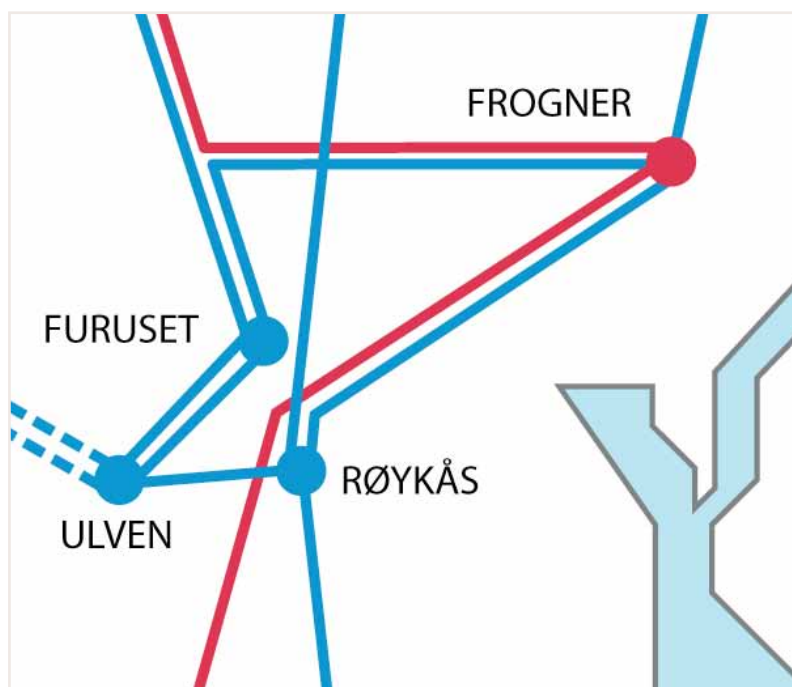
Bildet under viser hvordan det kan komme til å se ut like sør for Sognsvann dersom det bygges en ny ledning til erstatning for de gamle ledningene. Det nederste bildet er en fotomontasje der ledningene er blitt til en.



5.4 Djupdal transformatorstasjon erstatter sentralnettsdelen av Røykås

Sentralnettet nordøst for Ulven transformatorstasjon er komplekst. Det gjør at det nordøst i Oslo kommune, og i Nittedal, Skedsmo og Lørenskog er mulig med en større restrukturering av nettet. Det går mange ledninger i dette området, og det er større muligheter for restrukturering her enn ellers i Stor-Oslo. I alternativanalysen ble det lagt frem 3 alternative nettløsninger i dette området. Skissen under viser dagens nett i området.

Hva som er den beste løsningen avhenger i stor grad av om det er aktuelt å bruke kabel i området fra Furuset og nordover. I dette området har Statnett ledninger som går i områder Oslo kommune ser på som potensielle utviklingsområder, og kommunen har gitt klart uttrykk for at de ønsker kabel i Groruddalen. I Norge har Stortinget vedtatt[®] at det på 420 kV i hovedsak skal bygges luftledninger. Statnett vil derfor utrede på jordkabel og luftledning på denne strekningen, og vi vil ikke få en avklaring på endelig løsning før vi får endelig konsesjon.



Det krever noe mer utredning i dette området før vi kan søke konsesjon om en løsning for utforming av anleggene mellom Furuset, Gjelleråsen og Djupdal. Tiltakene i dette området vil bli gjennomført mot slutten av perioden for Nettplan Stor-Oslo.

[®]Stortingsmelding nr. 14 (2011-2012) av 2. mars 2012, "Vi bygger Norge – om utbygging av strømnettet" (Nettmeldingen)

I alternativanalysen ble det pekt muligheten for å erstatte Røykås transformatorstasjon med en ny stasjon i Djupdal. Denne stasjonen får en mer skjermet beliggenhet og plasseringen har fordeler både for kraftnettet og lokalmiljøet. Djupdal

ligger slik at Frogner-Follo enkelt kan legges innom stasjonen. En annen positiv effekt vil være at dette legger til rette for at ledningen Ulven-Røykås på lengre sikt kan rives. Dette vil kunne gi positive effekter for nærmiljø og byutviklingsmuligheter, men ledningen kan ikke rives før alle tiltakene i planen er gjennomført. Statnett ønsker derfor å nedgradere Røykås transformatorstasjon til en 132 kV stasjon, og i stedet bygge en ny stasjon i Djupdal i Skedsmo kommune. Røykås transformatorstasjon vil som en nedgradert stasjon beslaglegge langt mindre areal enn dagens stasjon gjør.

Figur 12

Det nye strømmettet rundt Oslo gir oss muligheten til å fjerne en del ledninger og master som i dag står nært boligmiljøene. Det øverste bildet viser kraftledningen slik den går tett ved bebyggelsen på Trosterud i Oslo i dag. Det nederste bildet er en fotomontasje der ledningene er fjernet.



Statnett ønsker å signalisere at vi tror at en koblingsstasjon på Gjelleråsen vil være en del av en fremtidig nettløsning i dette området. Denne stasjonen vil kunne forenkle gjennomføringen av utbyggingene i området, samt at vi ser at den vil bidra til en robust nettløsning i fremtiden. En koblingsstasjon på Gjelleråsen vil også være med på å legge til rette for en fremtidig sanering av dobbeltkursledningen til Frogner, og stasjonen kan i fremtiden utvides til transformatorstasjon dersom det skulle bli behov for dette.

Prosjektet anbefaler ytterligere en ny stasjon i området. Dette er Liåsen stasjon sør-øst i Oslo. Denne transformatorstasjonen vil knytte sammen sentralnett og regionalnett i området og styrke forsyningssikkerheten i Oslo Øst og Follo, et område med høy befolkningsvekst. Liåsen stasjon vil også forsyne Jernbaneverkets planlagte omformerstasjon som skal forsyne Follobanen når den er ferdig.

5.4.1 Hallingdal

Fra Ådal i Ringerike kommune og til Nes i Hallingdal ble det skissert to løsninger i alternativanalysen fra 2012, enten å bygge en ny forbindelse der dagens to parallelle 300 kV ledninger går, eller å bygge en ny 420 kV ledning parallelt med en eksisterende 420 kV ledning som går lenger opp på fjellet mellom Ådal og Nes. Vi mener det er riktig å vurdere disse mulighetene nærmere i konsesjonsfasen. For dette ledningsprosjektet vil det si at prosjektet først skal meldes, med påfølgende konsekvensutredning og konsesjonssøknad.

Akkurat hvor en ny ledning går har mindre betydning for kraftsystemet. Det vil likevel ha en betydning under byggingen av en ny ledning, fordi det i utbyggingsperioden er en fordel å kunne la dagens to 300 kV ledninger være i drift mens den nye ledningen bygges.



5.4.2 Lillehammer-Oslo

Alternativanalysen fra 2012 konkluderte med at det er behov for en ny 420 kV-ledning mellom Oslo og Lillehammer til erstatning for dagens to på 300 kV. Statnett ser det som svært aktuelt å kombinere dagens to traseer for å finne den beste løsningen for en fremtidig forbindelse på denne strekningen, slik flere av interessentene ga sin støtte til etter alternativanalysen. Dette vil bli beskrevet i en melding for en ny forbindelse, og løsningen vil bli konsekvensutredet.



5.5 Fremtidens sentralnett

Anbefalingene gir oss en foreløpig plan for hvordan fremtidens sentralnett kan se ut, men vi vet ikke om det virkelig blir slik før vi har fått konsesjon for alle tiltakene i planen. Avklaring om det kan bli jordkabel noen steder der det i dag går luftledninger vil vi heller ikke få før vi har fått konsesjon.

6

Nettplan Stor-Oslo er et omfattende prosjekt på rundt 30 tiltak. Å ruste opp flere hundre kilometer med kraftledning, flere stasjoner og jordkabler kan ikke skje samtidig. En av grunnene til det er at vi må bygge nye strømveier samtidig som vi transporterer strøm på de gamle. Derfor vil det ta tid før hele strømmettet i hovedstadsregionen er på plass.



Strategi for utbygging av nettet

Etter at Olje- og Energidepartementet ga sin tilslutning til Konseptvalgutredningen for Nettplan Stor-Oslo kan Statnett starte arbeidet med å melde og konsesjons-søke prosjektene som skal gjennomføres.

Det er stor fleksibilitet i hvordan tiltakene i Nettplan Stor-Oslo kan gjennomføres, men det vil også være en rekke begrensninger som kommer til å være førende. En viktig føring er at vi skal levere strøm også mens vi bygger ut nettet. Siden nesten alle tiltakene som skal gjennomføres er utskifting av gamle anlegg med nye, kommer byggingen til å påvirke driften av kraftnettet. Derfor er det viktig å planlegge godt, slik at vi passer på at nok nett er intakt hele tiden. Dette kan blant annet gjøres ved å planlegge nye anlegg som i størst mulig grad kan bygges uten å påvirke de gamle.

En annen ting som påvirker planen for gjennomføring er hvordan fremtidig forbruksvekst utvikler seg. Dersom forbruker øker raskt, må vi gjennomføre prosjektene raskere enn hvis vi får en roligere forbruksutvikling. En tredje viktig faktor som påvirker gjennomføringen er hvilken gjennomføringskapasitet som er tilgjengelig, både internt i Statnett og eksternt i markedet.

Før sentralnettet i Stor-Oslo kan spenningsoppgraderes er det svært mange tiltak som må gjennomføres. Oppgraderingen omfatter om lag 30 tiltak, som innebærer:

- Nyetablering, utvidelse eller oppgradering av i alt 19 transformatorstasjoner
- Nybygging og oppgradering av ca. 300 kilometer kraftledning
- Bygging av nye jordkabelanlegg på minst 12 kilometer
- Sanering av ca. 300 kilometer kraftledning

Prosjektene må fordeles over flere år og gjennomføringen må koordineres med Statnetts omfattende prosjektportefølje. Derfor er det avgjørende først å gjennomføre de prosjektene som haster mest.

Når alle disse forholdene er tatt hensyn til peker det seg ut en rekkefølge og plan for gjennomføringen. Siden planleggingen og byggingen av alle prosjektene skal fordele seg over rundt 15 år, vil det være nødvendig å justere planen underveis. Vi legger derfor ikke frem en konkret plan, men en overordnet plan som gir signaler om hvordan vi ser for oss fasen vi skal inn i nå.

Prosessen med å melde og søke konsesjon for hvert tiltak er omfattende og involverer alle som er berørt av tiltaket. Det kan ta flere år før de største og mest omfattende tiltakene får konsesjon. Konsesjonsprosessen vil være med på å forme de ulike tiltakene og det er først når konsesjon er gitt at vi helt sikkert vet hva som skal bygges. Derfor vil også konsesjonsprosessen for hvert tiltak være med på å forme gjennomføringsplanen.

6.1 Hovedstrategi: redusere behovet for midlertidige løsninger og øke kapasiteten

Hovedstrategien vår er å fortsette å drifte nettet på 300 kV under hele gjennomføringen, frem til alt er ferdigutbyggt. En slik fremgangsmåte minimerer behovet for kostbare og ressurskrevende midlertidige løsninger slik som autotransformatorer i overgangen mellom 300 og 420 kV.

Det er to hensyn vi må veie opp mot hverandre når vi planlegger gjennomføringen. Det ene er reinvesteringsbehovet, det vil si behovet for utskifting av gamle anlegg, og det andre er behovet for økt kapasitet som kan møte det økende forbruket. Med forventning om økt forbruk er det viktig at vi er tidlig ute med å bygge der det gir oss økt kapasitet raskest. Samtidig må vi også håndtere reinvesteringsbehovet på en hensiktsmessig måte. Vi prioriterer derfor forbindelser der kapasitetsbegrensningene oppstår først, og anlegg som har behov for utskifting grunnet alder eller dårlig tilstand. Målet er å i størst mulig grad unngå unødvendige reinvesteringer i anlegg vi likevel har planer om å bygge helt om i nær fremtid.

Avhengig av fremdriften i prosjektet og forbruksutviklingen, kan det likevel bli behov for å spenningsoppgradere deler av nettet. Gjennomføringsstrategien er lagt opp på en slik måte at en delvis spenningsheving også skal være mulig dersom det blir behov for det.

6.2 Rammer for gjennomføringsstrategien

Når vi planlegger gjennomføringen av prosjektene har vi følgende:

- Under selve utbyggingen holder vi oss til dagens planleggingskrav N-1

Det er først det ferdig spenningsoppgraderte nettet som skal oppfylle de strengere kravene for Stor-Oslo (N-1-½). Frem til alle tiltak er gjennomført og nettet er spenningsoppgradert, ser vi på gjeldende planleggingskrav som nettet i Stor-Oslo er dimensjonert etter i dag. Det vil være umulig å gå fra dagens forsyningssikkerhet til økt forsyningssikkerhet uten vesentlige tiltak. Imidlertid vil tiltak vi gjør underveis bedre forsyningssikkerheten, både gjennom økt kapasitet og gjennom at gamle anlegg reinvesteres.

- Vi dimensjonerer for høyt forbruk

Forsyning av forbruket på Østlandet vinterstid er det som i dag stiller størst krav til kapasiteten i kraftsystemet i regionen. Slik vil det også være i fremtiden, selv med store forandringer i kraftsystemet for øvrig.

Dagens sentralnett i Stor-Oslo kan maksimalt forsyne et effektbehov på ca. 4 400 MW med en (N-1) forsyningssikkerhet. I topplastperioder er dagens

effektbehov på ca. 4 250 MW, noe som viser at kapasiteten i dagens nett ligger opp mot sin kapasitetsgrense.

- Forbruksøkning: tiltak må gjøres, men forbruksveksten avgjør tempoet

Selv om vi i dag må legge opp til en gjennomføringsplan som kan ta høyde for høy forbruksutvikling, er det fullt mulig å sette ned tempoet dersom forbruket ikke skulle stige så raskt. Vi bygger oss fortsatt mot samme sluttløsning, men kan la reinvesteringsbehovet styre rekkefølge og tidspunkt for investeringene.

6.3 Hovedmål

Statnett har fastsatt to overordnede målsetninger for gjennomføringen:

- En akseptabel forsyningssikkerhet i gjennomføringsfasen:
Med akseptabel forsyningssikkerhet forstås at vi holder oss til gjeldene drifts-policy i gjennomføringsfasen (N-1). Et økt nivå av forsyningssikkerhet (N-1-½) oppnår vi først når hele nettet er spenningsoppgradert rundt 2030.
- En effektiv og sikker gjennomføring:
Statnett har en svært stor portefølje av prosjekter, med klare begrensninger i antall ressurser og hvor mange prosjekter som kan gjennomføres samtidig. For å opprettholde en god forsyningssikkerhet de nærmeste årene er det viktig at flere tiltak i regionen gjennomføres effektivt.

I Statnett setter vi sikkerhet over alt. Visjonen er null skader på mennesker, miljø og samfunn. Dette er grunnleggende for hele Statnetts virksomhet. HMS er forankret i Statnetts mål og verdier, og er en integrert del av Statnetts virksomhet.

6.4 De første tiltakene

Det første prosjektet Statnett søker konsesjon om å få gjennomføre, er en oppgradering av **Smestad** transformatorstasjon og en ny kabelforbindelse fra **Smestad til Sogn** transformatorstasjon. Nye kabler og økt kapasitet mellom Smestad og Sogn transformatorstasjoner er et nødvendig tiltak, på grunn av anleggenes tilstand, og for å unngå svak forsyningssikkerhet for Oslo Vest og Bærum. Mellom Smestad og Sogn går det i dag to 300 kV oljetrykkskabler, som ble satt i drift i 1955 og 1977. Forbindelsene eies av Hafslund Nett, og kablene begynner å bli så gamle at de bør skiftes ut.

Mellom **Sogn** og **Ulven** går det også to 300 kV kabler, som ble satt i drift i 1958 og 1969, tilstanden på kablene begynner å bli usikker. Vi vil fortsette med planleggingen av Sogn-Ulven når konsesjonssøknaden for Smestad-Sogn er klar slik at vi kan planlegge gjennomføringen av disse to kabelprosjektene samlet. Samtidig vil vi utrede oppgradering av transformatorstasjonene på Sogn og Ulven. Liåsen transformatorstasjon skal koble 420 kV-ledningen Frogner-Follo med regionalnettet. Stasjonen vil derfor være til stor nytte i regionalnettet, og vil også være en god løsning for Jernbaneverkets behov for forsyning til sin planlagte omformerstasjon. I tillegg vil Liåsen stasjon kunne dekke noe av forbruket i Oslo øst og dermed avlaste stasjonene her i ombyggingsfasen som kommer senere. Vi starter derfor med planleggingen av Liåsen stasjon først av de nye stasjonene.

Prosjektutvikling og planlegging vil sammen med konsesjonsprosessene være med på å bestemme når de første prosjektene skal gjennomføres og hvordan løsningene blir.

Konsesjonssøknaden for Smestad stasjon og et nytt kabelanlegg mellom Smestad og Sogn vil bli sendt til **NVE** våren 2015. Dette vil markere starten på gjennomføringsfasen for Nettpplan Stor-Oslo, der vi planlegger for at vi kan starte de aller første arbeidene i 2016 eller 2017.

6.5 Vi må sikre at vi kan håndtere forbruksveksten

Forbruksprognosen beskrevet tidligere i rapporten viser en økning som kan komme ganske raskt. For å håndtere denne må vi komme i gang og starte der hvor vi får mest kapasitet raskest. Når det er kaldt forsyntes Stor-Oslo fra vest og derfor er det behov for å forsterke en av forbindelsene som kommer fra vest. Det betyr forbindelsene **Hamang-Bærum-Smestad** eller **Hallingdal-Oslo**. I et kraft-systemperspektiv vil det være gunstig å få Hamang-Smestad på plass først. Vi planlegger derfor å starte prosessen for å få konsesjon for denne forbindelsen tidlig i perioden.

Vi forventer ikke bygging av en ny ledning fra Hallingdal før i siste halvdel av utbyggingsperioden for Nettpplan Stor-Oslo. Men vi ønsker å sette i gang prosessen med melding, konsekvensutredning og konsesjonssøknad tidlig fordi vi må forvente at det kan ta flere år fra melding sendes myndighetene før konsesjon for en ny ledning er klar.

6.6 Fåberg-Ulven må reinvesteres

En ny 420 kV ledning fra Fåberg inn til Oslo vil erstatte de to 300 kV ledningene som går på vestsiden av Mjøsa i dag, **Ulven-Fåberg** og **Røykås-Fåberg**. Ledningen fra Ulven til Fåberg er fra 1953 og nærmer seg slutten av levetiden sin. Det er også tidvis flaskehalser i denne delen av nettet i dag. Vi vil derfor starte planleggingen av en ny forbindelse fra Fåberg inn mot Oslo tidlig i perioden. Å bygge en ny ledning i samme trase som dagens krever utkobling av den eksisterende ledningen. Mye av byggingen her kan med fordel legges til vinteren, når det er liten overføring sørover fra Lillehammer.

6.7 Djupdal stasjon overtar for store deler av Røykås stasjon

Djupdal stasjon skal overta store deler av funksjonen til Røykås stasjon. Det vil derfor ikke være behov for å oppgradere Røykås til 420 kV. Dette vil lette gjennomføringen av prosjektet, og Djupdal kan bygges uten langvarige utkoblinger i nettet. Vi planlegger for at Djupdal stasjon skal bygges før vi må gjøre kostbare tiltak i Røykås, og regner med at Djupdal stasjon bygges omtrent midt i gjennomføringsfasen.

6.8 Vi planlegger prosjektene i nordøst mot slutten av perioden

Når reinvesteringene som haster mest er gjennomført og vi har fått økt kapasitet inn i området, kan vi starte på nettet nord for Ulven transformatorstasjon i Oslo. Dette inkluderer forbindelsene mellom Ulven og Furuset og videre nordover. Det inkluderer også Furuset stasjon og forbindelse videre mot Gjelleråsen. I konsesjons-søknaden for dette området vil vi også legge frem muligheter for omstrukturering og muligheter for en fremtidig sanering av dobbeltkursforbindelsen mellom Gjelleråsen og Frogner transformatorstasjon.

6.9 Helse, miljø og sikkerhet

Statnett setter helse, miljø og sikkerhet (HMS) i førerretet og all planlegging og gjennomføring av prosjektene i Stor-Oslo skal ha HMS som førsteprioritet.

Helse, miljø og sikkerhet er både lagt til grunn i den overordnede planleggingsfasen, og vil i tillegg ivaretas i gjennomføringsstrategien og i utviklingen av de enkelte prosjektene i Stor-Oslo. Det vil blant annet blir gjennomført HMS-risikoanalyser tidlig i planleggingen av prosjektene slik at dette også blir førende ved valg av løsninger.

En av de store utfordringene knyttet til HMS i prosjektene i Stor-Oslo er at de skal gjennomføres i områder der det ferdes mange mennesker. Enten fordi prosjektene gjennomføres i nærheten av boliger, skoler og barnehager, eller fordi de går nær mye brukte frilufts og markaområder. Hensynet til berørte vil blant annet ivaretas gjennom grundig miljø-, transport- og anleggsplanlegging.

Hensyn til ytre miljø vil også bli ivaretatt gjennom konsekvensanalyser for det lengste ledningsprosjektene, og gjennom grundig vurdering av mulige trasejusteringer.

6.10 Oppsummering

- Oppgradering av Smestad transformatorstasjon og en ny kabelforbindelse til Sogn transformatorstasjon blir første steg.
- Kabler fra Sogn til Ulven bør på plass kort tid etter Smestad-Sogn.
- Rekkefølgen for stasjonene styres i hovedsak av reinvesteringsbehovet.
- De nye stasjonene Liåsen, Djupdal og Gjelleråsen kan bygges uavhengig av eksisterende stasjoner.
- Hamang-Bærum-Smestad bør bygges tidlig i perioden for å øke kapasiteten inn til byen.
- En 420 kV-ledning Fåberg-Ulven erstatter to gamle 300 kV på strekningen Lillehammer-Oslo.
- Prosjektene i nordøst planlegges mot slutten av gjennomføringsperioden.
- Statnetts HMS-krav er førende for prosjektene.

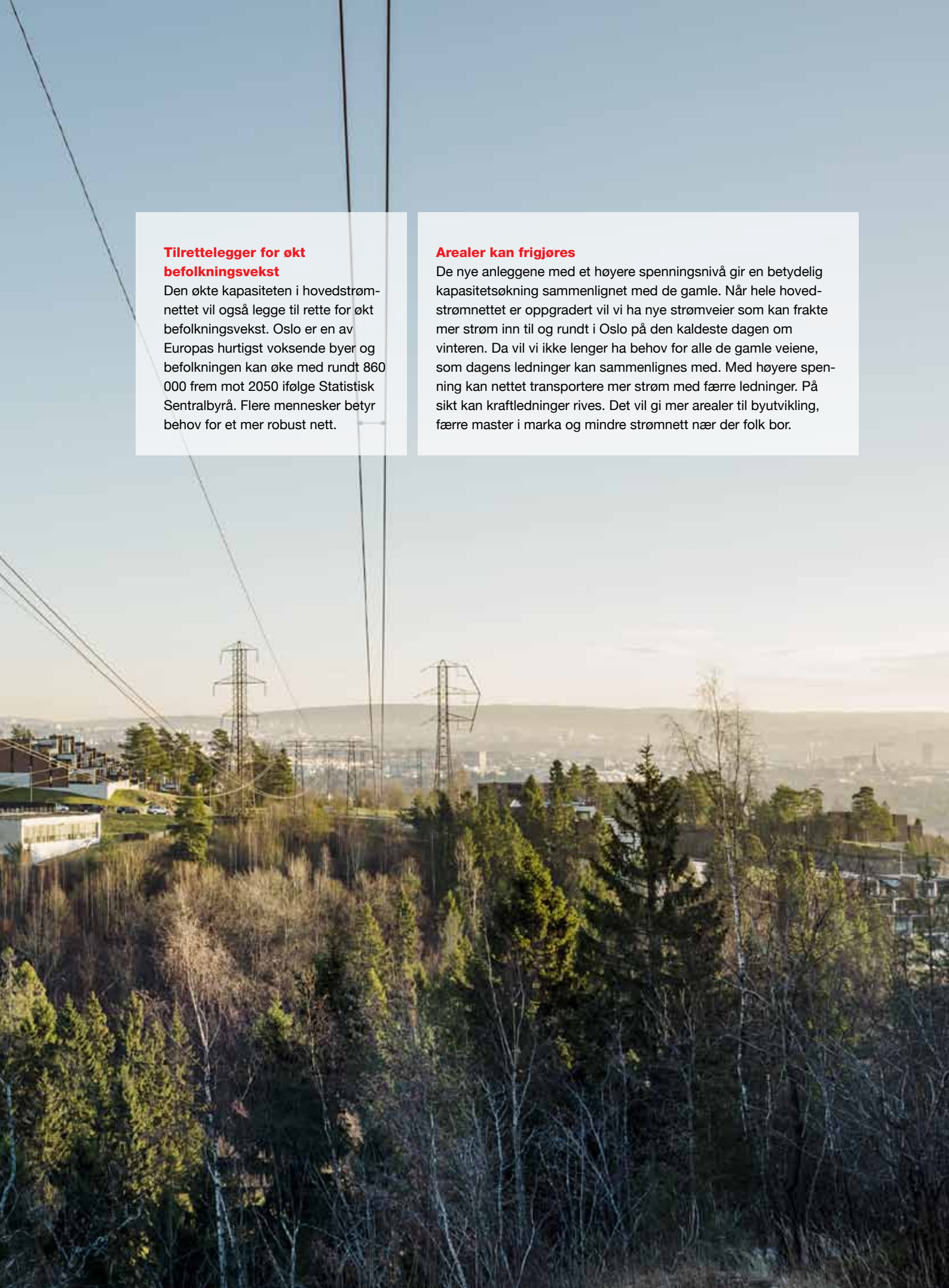
Økt forsyningssikkerhet

Spenningsoppgradering av dagens sentralnett vil gi økt kapasitet som er nødvendig for å forsyne en hovedstads-region i vekst med strøm i fremtiden. Sentralnettet drives i dag på spenningsnivå 300 kV. Dette skal oppgraderes til et høyere spenningsnivå (420 kV) etter at gamle ledninger og transformatorstasjoner er skiftet ut. Med høyere spenning vil det nye nettet kunne transportere rundt 60 prosent mer strøm. Det vil gi økt forsyningssikkerhet til innbyggerne i Stor-Oslo i fremtiden.

Forutsetning for bedre klimaløsninger

De nye anleggene vil legge til rette for gode klimaløsninger som elektrifisering av transportsektoren og overgang fra fossil til elektrisk oppvarming av hus og kontorbygg. Det vil også gi et mer energieffektivt kraftnett der mindre strøm går tapt på veien frem til forbrukeren. Strømtapene i de oppgraderte ledningene vil kunne bli redusert med tilsvarende strømforsyningen til flere tusen leiligheter.





Tilrettelegger for økt befolkningsvekst

Den økte kapasiteten i hovedstrømnettet vil også legge til rette for økt befolkningsvekst. Oslo er en av Europas hurtigst voksende byer og befolkningen kan øke med rundt 860 000 frem mot 2050 ifølge Statistisk Sentralbyrå. Flere mennesker betyr behov for et mer robust nett.

Arealer kan frigjøres

De nye anleggene med et høyere spenningsnivå gir en betydelig kapasitetsøkning sammenlignet med de gamle. Når hele hovedstrømnettet er oppgradert vil vi ha nye strømveier som kan frakte mer strøm inn til og rundt i Oslo på den kaldeste dagen om vinteren. Da vil vi ikke lenger ha behov for alle de gamle veiene, som dagens ledninger kan sammenlignes med. Med høyere spenning kan nettet transportere mer strøm med færre ledninger. På sikt kan kraftledninger rives. Det vil gi mer arealer til byutvikling, færre master i marka og mindre strømnett nær der folk bor.

statnett.no

Statnett

Statnett SF

Nydalen Allé 33, 0484 Oslo
PB 4904 Nydalen, 0423 Oslo
Telefon: 23 90 30 00
Fax: 23 90 30 01
firmapost@statnett.no