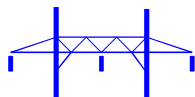




KRAFTSYSTEMUTREDNING
REGION BUSKERUD
2011 – 2021

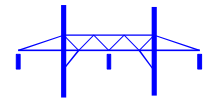
HOVEDRAPPORT

Bilde på forsiden viser bygging av ny 132 kV kraftlinje fra Flesaker til Bevergrenda ved Kongsberg sommeren 2010.
Foto: EB Energimontasje

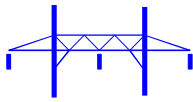


INNHold:

0. FORORD	3
1. INNLEDNING	5
2. UTREDNINGSPROSESSEN	7
2.1 Bakgrunn	7
2.2 Organisering av utredningsprosessen.....	7
2.3 Samordning mot tilgrensende utredningsområder	7
2.4 Behandling av utredningen.....	8
2.5 Rullering av utredningen.....	8
3. FORUTSETNINGER I UTREDNING SARBEIDET	9
3.1 Utredningens ambisjonsnivå og tidshorisont	9
3.2 Mål for regionalnettet.....	9
3.3 Strategi for regionalnettet.....	9
3.4 Tekniske, økonomiske og miljømessige forhold	10
4. FORBRUK OG PRODUKSJON	11
4.1 Energiforbruk	11
4.2 Effektuttak.....	11
4.3 Produksjon	12
5. DAGENS KRAFTSYSTEM	13
5.1 Historisk utvikling.....	13
5.2 Alderssammensetning	13
5.3 Regionalnettet	13
5.4 Feilstatistikk og spenningskavlitet	14
6. PLANER FOR UTVIKLING AV KRAFTSYSTEMET	15
6.1 Scenarier for belastningsutvikling.....	15
6.2 Analyser over framtidig utvikling av kraftsystemet.....	16
7. TILTAK OG INVESTERINGSBEHOV I KRAFTSYSTEMET	21
7.1 Planer 2011 - 2016	21
7.2 Planer 2016 – 2021	23



Innhold



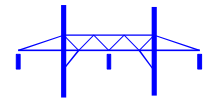
0. FORORD

Kraftsystemutredningen for Buskerud består av to deler, én grunnlagsrapport og én hovedrapport som er et sammendrag av innholdet i grunnlagsrapporten.

Utredningen er å betrakte som offentlig med unntak av grunnlagsrapporten som er underlagt taushetsplikt iht BfK § 6-2 og untattat offentlighet etter offl. § 13 første ledd. Grunnlagsrapporten vil derfor kun bli distribuert til de som er autorisert til å motta gradert materiale.

Kraftsystemutredningen for Buskerud er utarbeidet av EB Nett som utredningsansvarlig i Buskerud. Dette arbeidet er utført med deltakelse fra kraftsystemutvalget og kundene av regionalnettet.

Drammen, 07.06.2011



Forord

1. INNLEDNING

Den foreliggende utredningen er 12. utgave av regional kraftsystemutredning for Buskerud. Utredningen dekker perioden 2011 - 2021, og omfatter elektriske anlegg med nominell spenning fra 33 til 145 kV. For Buskerud gjelder dette anlegg med spenning 50, 66 og 132 kV, samt tilhørende nedtransformeringer til fordelingspenning (5, 11 og 22 kV).

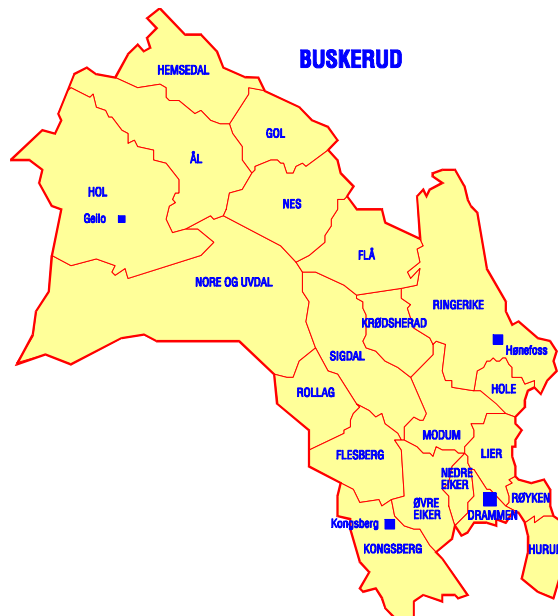
Ordringen med regionale kraftsystemutredninger ble formelt innført i 1988. Fram til 2003 var betegnelsen på dette arbeidet regional kraftsystemplanlegging. I forbindelse med innføring av ny forskrift om energiutredninger 1. januar 2003, ble betegnelsen endret til regional kraftsystemutredning.

Arbeidet med regionale kraftsystemutredninger er organisert og inndelt i utredningsområder. Innenfor hvert utredningsområde har NVE i samråd med anleggskonsesjonærene oppnevnt én utredningsansvarlig for regionalnettet. I utredningsområde Buskerud, som er identisk med fylket, er EB Nett tildelt dette ansvaret. Én av oppgavene til utredningsansvarlig er bl.a. å sørge for at det hvert år blir utarbeidet en felles kraftsystemutredning for hele regionalnettet i regionen.

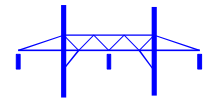
Det er i denne utgaven arbeidet videre med å implementere scenarieplanlegging i utredningen.

Scenariene tegner mulige framtidsbilder av belastningsutviklingen i Buskerud. Det er valgt å beskrive tre scenarier, ett hvor det kan bli en betydelig økning av forbruket, og to hvor det kan bli en stagnasjon eller moderat økning. Nødvendige tiltak i nettet bygger på analyser av disse scenariene.

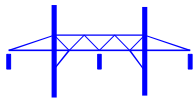
Figuren under viser utredningsområdet som dekker et areal på 14.915,5 km², og har et folketall på 261.110 (pr. 01.01.2011).



Figur 1- Oversikt over utredningsområdet



Innledning



2. UTREDNINGSPROSESSEN

2.1 BAKGRUNN

I Energilovens forskrift § 5B-1 er det gitt hjemmel og rammer for arbeidet med kraftsystemutredninger. Her er det bl.a. nedfelt at det skal utarbeides langsiktige planer innenfor et nærmere avgrenset område. NVE har vedtatt at Buskerud fylke skal være ett av disse avgrensede områdene, og har definert Buskerud fylke som et eget utredningsområde. Utredningsansvarlig i dette området er EB Nett.

Hensikten med utredningsarbeidet er primært å utarbeide en felles plan for tiltak og investeringer i regionalnettet. På den måten sikres en rasjonell og kostnadseffektiv utbygging av kraftsystemet.

Kraftsystemutredningen er derfor en viktig del av NVE's underlagsmateriale ved behandling av forhåndsmeldinger og søknader om konsesjon.

Utredningen er utarbeidet i henhold til retningslinjer gitt av NVE i "Veileder for kraftsystemutredninger" – januar 2007, og informasjon gitt på NVE's plenumsmøter og kontaktmøter for utredningsansvarlige selskaper.

2.2 ORGANISERING AV UTREDNINGSPROSESSEN

Arbeidet med å revidere kraftsystemutredningen ble igangsatt høsten 2009, og er utført i samarbeid med nettselskapene, industrien og kraftprodusentene i Buskerud. Utredningen bygges således i stor grad på innspill fra disse bransjene.

I tillegg har kraftsystemutvalget deltatt i prosessen. I Buskerud består kraftsystemutvalget av representanter fra følgende selskaper:

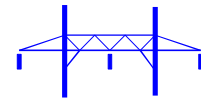
- | | |
|-------------------------|--------------------|
| ○ Hemsedal Energi KF | Roar Ulviksbakken |
| ○ Hurum Energiverk AS | Egil Nordahl |
| ○ Lier Everk AS | Jan Arild Røise |
| ○ Midt Nett Buskerud AS | Eivind Ruud |
| ○ Nore Energi AS | Ola Bergheim |
| ○ Ringeriks-Kraft AS | Jan-Erik Brattbakk |

Det har vært avholdt 2 møter med utvalget, hvor bl.a framdrift, pågående aktiviteter og avklaringer i forhold til innhold har vært tema.

Planavdelingen i de berørte kommunene har også vært involvert, men da stort sett indirekte i forbindelse med informasjon til nettselskapene om fremtidig bolig- og næringsutvikling.

2.3 SAMORDNING MOT TILGRESENDE UTREDNINGSSOMRÅDER

I arbeidet med denne utgaven av kraftsystemutredningen er det utvekslet informasjon med Statnett og omkringliggende regionale nettselskap. Til dette arbeidet er det bl.a. opprettet et eget utvalg som betegnes Samarbeidsutvalget, hvor en årlig har møter. Denne aktiviteten er imidlertid kun en liten del av det samarbeidet en har på utredningssiden.



Utredningsprosessen

I forbindelse med konkrete prosjekter, som danner selve grunnlaget for denne utredningen, har det vært samarbeid både med lokale nettselskap, Statnett SF, Skagerak Nett AS og Hafslund Nett AS.

I tillegg er det igangsatt og ferdigstilt flere fellesprosjekter i grensesnittet mellom distribusjonsnett og regionalnett. Dette har bl.a. bidratt til god kommunikasjon og utveksling av informasjon mellom område- og anleggskonsesjonærer i utredningsområdet.

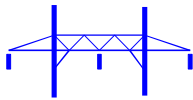
2.4 BEHANDLING AV UTREDNINGEN

Etter bearbeiding og ferdigstilling hos utredningsansvarlig, er utredningen oversendt til kraftsystemutvalget for uttalelse. I møte med utvalget er eventuelle kommentarer drøftet før de er innarbeidet i utredningen.

Før utredningen er offentliggjort og oversendt NVE, er den behandlet i utvidet møte med utvalget i hht. forskrift om energiutredninger. Offentliggjøring vil i denne sammenhengen si at kraftsystemutredningen er lagt ut på hjemmesiden til utredningsansvarlig (EB Nett AS), og at bransjen er informert om at det foreligger revidert utredning for området.

2.5 RULLERING AV UTREDNINGEN

I henhold til forskrift for energiutredninger, rulleres utredningen hvert år.



3. FORUTSETNINGER I UTREDNINGSSARBEIDET

3.1 UTREDNINGENS AMBISJONSNIVÅ OG TIDSHORISONT

Utredningen har en tidshorisont på 10 år. Det er lagt mest vekt på å beskrive den første 5-års perioden fram til 2016, mens påfølgende 5-års periode er noe lettere behandlet.

Utredningens ambisjonsnivå er å være en overordnet plan som gjennom målsetting, retningslinjer og tiltak skal vise hvordan regionalnettet bør videreutvikles i planperioden. Dette forsøker en å oppnå ved å avdekke hvor i utredningsområdet det er nødvendig å utføre analyser/tilstandsvurderinger, ved å kartlegge hvilke tiltak og investeringer det er behov for, og ved å samordne de planene som griper inn i regionalnettet.

3.2 MÅL FOR REGIONALNETTET

Følgende hovedmål legges til grunn for regionalnettet i Buskerud:

- Regionalnettet skal videreutvikles og drives slik at nettkundenes krav til investeringer og driftskostnader står i forhold til den samfunnsmessige nytten en oppnår ved økt leveringssikkerhet, bedre utnyttelse og reduserte tap i nettet.
- Samordnet planlegging av regionalnettet skal sammen med koordinering av planene i sentral- og distribusjonsnettet medvirke til en samfunnsmessig riktig utforming av nettet.
- Regionalnettet skal oppfylle rammebetingelser fastsatt av myndighetene, herunder også krav til beredskapsarbeid i forhold til regionens behov.

Med bakgrunn i de effektivitetskrav som NVE pålegger nettvirksomheten, er det en generell målsetting at overføringskostnadene ved et gitt pålitelighetsnivå skal reduseres.

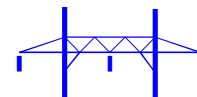
3.3 STRATEGI FOR REGIONALNETTET

Systemplanlegging

Målet med planleggingen skal være å bidra til å minimalisere de samfunnsmessige kostnadene. Det skal legges vekt på at eksisterende anlegg og traséer utnyttes best mulig framfor å foreta nyinvesteringer. Det skal legges vekt på at planene samordnes mot hovednettet og distribusjonsnettet slik at de samfunnsmessige kostnadene blir minimalisert.

Investeringer

Utviklingen av regionalnettet skal baseres på investeringer som gir samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Ved investeringer skal det velges tekniske standarder og en anleggsutforming som gir kostnadseffektive løsninger. Et viktig prinsipp er at nettet utformes optimalt uavhengig av eierstruktur og kostnadsdeling mellom netteiere.



Forutsetninger i utredningsarbeidet

Finansiering

Prisen for transporttjenester skal i utgangspunktet gi bedriftsøkonomisk inntjening av de investeringer som foretas i nettet. Dersom enkelte prosjekter ikke gir netteier kostnadsdekning, kan anleggsbidrag benyttes etter gjeldende retningslinjer.

3.4 TEKNISKE, ØKONOMISKE OG MILJØMESSIGE FORHOLD

Samfunnsøkonomisk vurdering

Investeringer i regionalnettet blir vurdert etter samfunnsøkonomiske kriterier, der økonomiske forhold, miljø og samfunnsmessige interesser/krav inngår som de viktigste elementene. I den økonomiske delen blir det bl.a. foretatt en vurdering av investeringskostnader, tapskostnader, avbruddskostnader (leveringssikkerhet) og drifts-/vedlikeholdskostnader.

Hvis et prosjekt har flere utbyggingsalternativer, benyttes nåverdimetoden til en innbyrdes rangering. Normalt vil det alternativet med lavest nåverdi/totalkostnad bli valgt. Det legges imidlertid en helhetsvurdering til grunn, slik at i enkelte tilfeller kan forhold av ikke-økonomisk art være med på å avgjøre hvilket alternativ som skal velges.

Miljø

Energitransport vil kunne medføre miljøkonflikter bl.a. vedrørende arealbruk, visuelle forhold, støy, utslipp og dyreliv. Virkningene for miljø, naturressurser og samfunnet for øvrig, skal i den grad det er mulig, kvantifiseres og inngå i samfunnsmessige beregninger av kost/nytte. Dersom miljømessige konsekvenser ikke kan tallfestes, skal de beskrives og gis en skjønnsmessig vekt i totalvurderingen av ulike alternativer. Ved ombygging/utbygging hvor miljøkonflikter kan forventes, vil alternative traséer utenfor disse områdene bli vurdert. I slike tilfeller vil også kabelalternativer bli utredet.

Elektromagnetiske felt

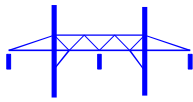
Grenseverdier for elektromagnetiske felt er ikke fastsatt i Norge. Nettplasseringen i Buskerud skal imidlertid tilpasses de retningslinjer som til enhver tid er gitt av myndighetene. Retningsgivende i dag er Strålevern Rapport 2005:8 som anbefaler at en utreder tiltak dersom boliger blir utsatt for et magnetfeltet som overstiger 0,4 μ T. Tidligere var det NOU-rapport 1995, pkt. 20 som ble lagt til grunn.

Luftledning kontra kabel

Ved valg av jordkabel som alternativ til luftledning foretas en samfunnsøkonomisk vurdering jf. 3.4, hvor merkostnadene til kabel bl.a. vurderes i forhold til arealbruk, landskapsmessige konsekvenser, estetikk og miljø. Hvis kabel velges fremfor luftledning, må merkostnadene til kabel dekkes inn ved anleggsbidrag eller offentlige pålegg, slik at bransjen ikke belastes med disse kostnadene.

Kabling av luftledning

I de tilfellene kundeinitierte prosjekter krever kabling, må den som utløser behovet for kabel dekke alle kostnader med å erstatte luftledningen. For anlegg tilknyttet regionalnettet innebærer dette bl.a. vurdering av alternativer, utarbeidelse av konsesjonssøknad, grunnervervelse, erstatninger og ombygging av anlegget. Ved ombygging vil netteier kreve at minst 1 km av luftledningen legges i kabel. Hvis det er mindre enn 1,5 km til nærmeste stasjon, skal kabelen føres helt inn i stasjonen.



4. FORBRUK OG PRODUKSJON

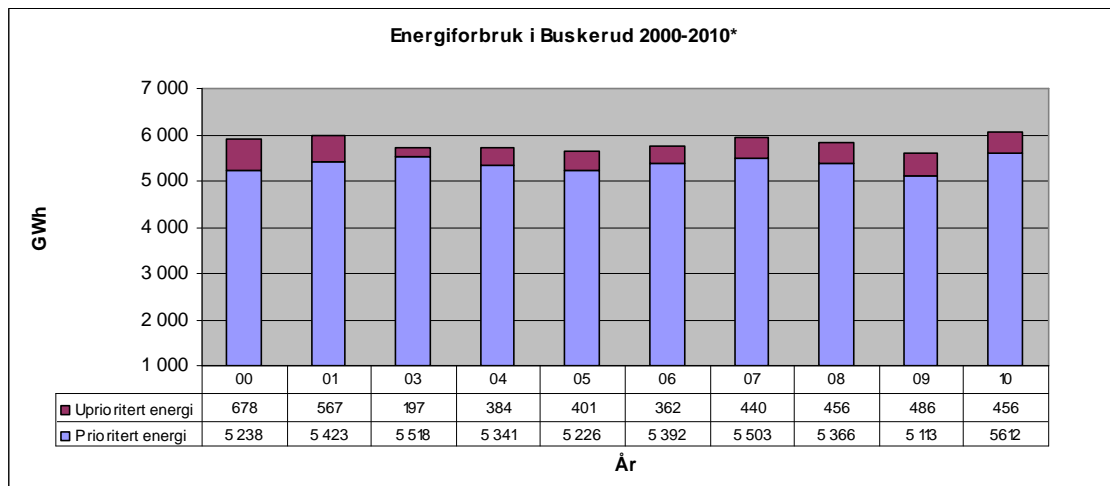
I Buskerud er de viktigste stasjonære energibærerne elektrisitet og ved/avlut med en andel på hhv. 56% og 31%. Den relativt høye andelen ved og avlut skyldes industribedriften Södra Cell Tofte som tar ut i overkant av 2 TWh fra ved og treavfall. I beskrivelsen under er det hovedsakelig forbruk, produksjon og effektuttak i forhold til elektrisitet som er beskrevet.

4.1 ENERGIFORBRUK

Energiforbruket i Buskerud har de siste årene variert fra ca 5,5 – 6 TWh. Av dette utgjør ca 0,5 TWh såkalt uprioritert kraft.

I Buskerud er det ikke industri som kommer inn under kategorien kraftkrevende industri. Forsyningen til de store industribedriftene som Norske Skog Follum, Södra Cell Tofte, Borregaard-Hellefoss og Kongsberg Næringspark er derfor pr. def. alminnelig forsyning.

Det totale energiforbruket i 2010 var 6069 GWh, og av dette var 456 GWh uprioritert energi. Forbruket hos de store industribedriftene utgjør ca 1,5 TWh.



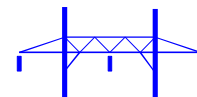
*) Det er ikke utarbeidet tall for 2002.

Figur 2 - Registrert energiforbruk i Buskerud, eks. forsyningen til Asker

4.2 EFFEKTUTTAK

Effektuttaket registreres i det som defineres som topplasttimen i Syd-Norge Øst, dvs den timen i året hvor en har høyest belastning i Syd Norge Øst. Tidspunktet for maksimalt effektuttak i Buskerud er stort sett sammenfallende med denne timen, men kan avvike noe i kommuner med stort innslag av fritidsboliger og servicenæring, som gjerne har høyeste belastning i forbindelse med jule-nyttårhelgen eller vinterferien.

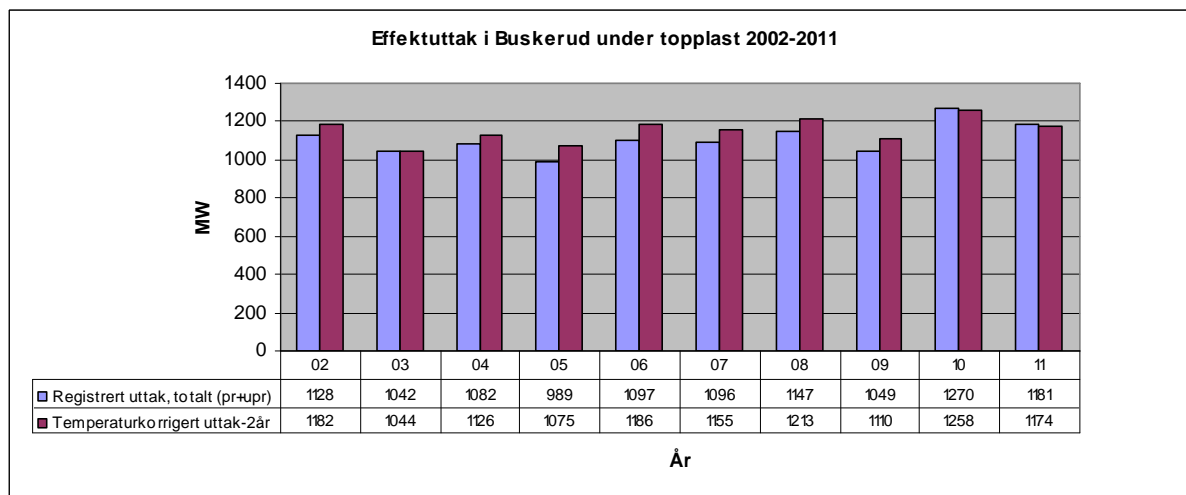
I topplasttimen har effektuttaket til prioritert forbruk variert fra ca. 1050 - 1160 MW de siste årene (inklusive forsyningen til Asker).



Forbruk, produksjon og prognoser

Effektuttaket i topplasttiden 2010 (time 9 - 11. januar 2010) er hittil den største belastningen som er registrert etter at begrepet topplasttime ble innført. Total belastning i Buskerud var i denne timen 1270,5 MW, hvor 116,0 MW var uprioritert effekt. Forsyningen til Asker var i tillegg denne timen 101,2 MW.

Figuren under viser belastningen i topplasttiden de siste årene.



Figur 3 - Registrerte uttak/ belastning i regionalnettet under topplasttiden i Buskerud, inkl. lokal produksjon og eks. forsyningen til Asker.

4.3 PRODUKSJON

Sum middelproduksjon av elektrisk energi i Buskerud er ca. 9550 GWh, derav 5590 GWh i kraftverk tilknyttet sentralnettet, 3090 GWh tilknyttet regionalnettet og 870 GWh i kraftverk tilknyttet distribusjonsnettet.

I Buskerud er det totalt installert en produksjonskapasitet på 2262 MVA. Ved topplast er tilgjengelig vintereffekt fra disse ca. 1700 MW.

Midlere energiproduksjon fra vannkraftverkene utgjør ca. 9350 GWh. I tillegg til vannkraft er det gass-/dampturbinanlegg ved noen av de store industribedriftene. Det er også noen kommuner som har gasskraftverk som benytter deponigass fra avfallsanlegg. Midlere energiproduksjon i varme-/ gasskraftverk ca. 200 GWh.

Foreløpig er det kun en vindmølle i Buskerud. Denne er plassert ved Hein Turisthytte, og har en ytelse på 12 kW.

I Buskerud er det fjernvarme i Drammen sentrum og i Hønefoss. For øvrig er det noen mindre fjernvarmeanlegg bla. i Kongsberg næringspark, i Vestfossen og i Solbergelva. Noen av disse anleggene kan benytte biobrensel, men i hovedsak er energikilden olje og elektrisitet.

5. DAGENS KRAFTSYSTEM

5.1 HISTORISK UTVIKLING

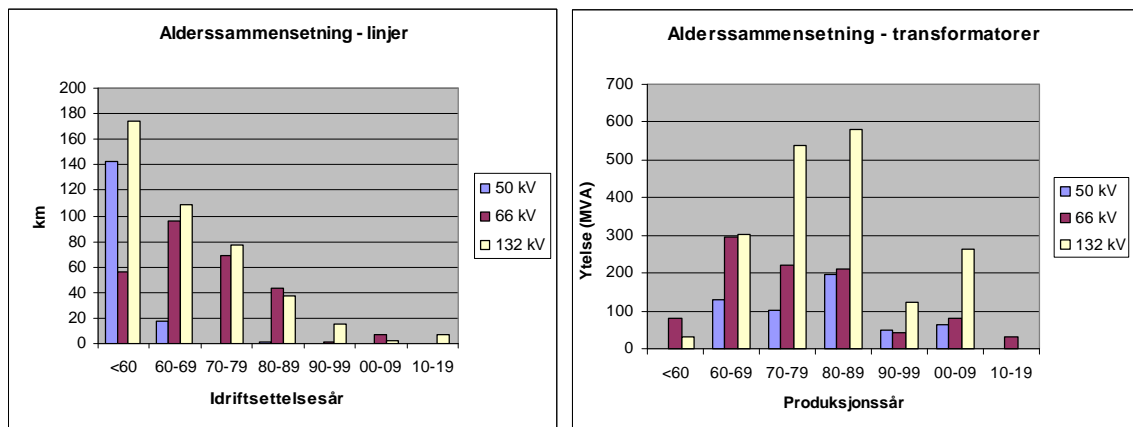
Fram til midten av 60-tallet bestod regionalnettet i Buskerud for det meste av overføringsledninger med 50 eller 66 kV som systemspenning. På denne tiden var det kun overføringslinjene fra Nore I til Oslo og Vestfold som hadde 132 kV som systemspenning. For øvrig var dette landets første ledninger på dette spenningsnivået.

I sin tid er det hovedsakelig behovet for overføring av kraft fra produksjonsanleggene i Buskerud som har styrt utvikling og valg av spenningsnivå i de ulike regionene. Dette gjelder bla. 50 kV nettet i Drammen (Labroledningene), 66 kV nettet i Kongsbergregionen (Rjukanledningen), 66 kV nettet på Modum og 132 kV nettet i Numedal og på Ringerike (Nore I). I Hallingdal var det en kombinasjon av økt belastning og elektrifisering av Bergensbanen på 60-tallet som introduserte 66 kV i dette området.

Når behovet for overføringskapasitet økte på 60- og 70 tallet, ble 132 kV som systemspenning også tatt i bruk til forsyning internt i fylket. I dag er utstrekningen på 66 og 132 kV nettet omtrent like store.

5.2 ALDERSSAMMENSETNING

Diagrammene under viser alderssammensetningen på regionalnettet i Buskerud.

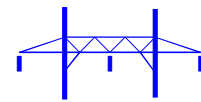


Figur 4 – Alderssammensetning av linjer og transformatorer i regionalnettet

5.3 REGIONALNETTET

5.3.1 Overføringslinjer

Regionalnettet i Buskerud har i dag tre forskjellige system spenninger (50, 66 og 132 kV). Utstrekningen på nettet er ca 415 km med 132 kV linjer og 455 km med 50-66 kV linjer. 50 kV benyttes bl.a. til intern forsyning i Drammen og i forbindelse med overføring av kraft fra Gravfoss og Kaggefoss på Modum. Kongsberg, store deler av Hallingdal og Midt fylket har 66 kV som systemspenning, mens regionalnettet i Ringerike, deler av Numedal og i Drammens-regionen (eks. Drammen by) har 132 kV som systemspenning.



Dagens kraftsystem

Kapasiteten i overføringsnettene er stort sett god. Under tunglast kan det være noe anstrengt i enkelte snitt, men generelt er overføringskapasiteten i både 132 og 66 kV nettene god.

Til tross for høy alder på deler av nettet, er den tekniske tilstanden stort sett god. Det er kun noen seksjoner som er i en slik forfatning at det i løpet av få år vil bli behov for ombygging. I gjennomsnitt er alderen i 50 og 66 kV nettene ca 10 år høyere enn i 132 kV nettene. I løpet av en periode på 20-25 år antar en at det meste av regionalnettet i Buskerud vil ha 132 kV som systemspenning.

Generelt er mulighetene for reserve gode, men i gitte feilsituasjoner kan en få problemer med forsyningen. De fleste stasjonene i fylket har muligheter for tosidig innmating.

De siste 10 årene er det satset mye på etablering av fjernstyring i regionalnettet. Store deler av nettet inklusive transformatorstasjonene har derfor muligheter for fjernstyring og fjernovervåking. Dette har bl.a. ført til redusert avbruddstid og økt leveringskvalitet.

5.3.2 Stasjoner

De siste årene er det kun bygd én ny transformatorstasjon i Buskerud (Langeset), mens flere stasjoner er modernisert og rustet opp. Totalt er det 59 transformatorstasjoner og 11 uttak tilknyttet kraftstasjoner.

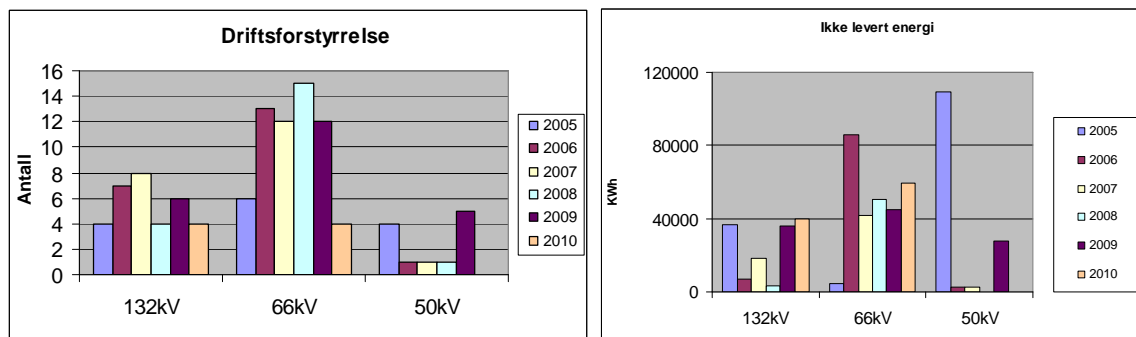
Reserveforholdene i stasjonene er god. De aller fleste anleggene i sentrale strøk har transformatorreserve. Målsettingen er at det ved feil på én transformator skal ha tilstrekkelig reserve i samme stasjon eller muligheter til å forsyne hele eller deler av belastningen fra omkringliggende transformatorstasjoner.

5.4 FEILSTATISTIKK OG SPENNINGSKVALITET

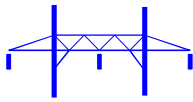
Det blir hvert år utarbeidet statistikk over feil og avbrudd i regionalnettet.

Figurene under viser avbrudd som følge av ikke levert energi (ILE) og driftsforstyrrelser (planlagte og ikke planlagte avbrudd). Som oversikten viser er det få feil i regionalnettet i Buskerud.

Det er etablert flere faste målepunkt for å tilfredstille nye krav som ble gjort gjeldende fra 2006. Spenningskvaliteten overvåkes i dag med instrumenter som er fast oppkoblet i 66 og 132 kV nettene. Det foretas også en kontroll av spenningskvaliteten på underliggende spenningsnivåer, men da etter henvendelse fra kunder.



Figur 5 - Oversikt over feil og ILE i regionalnettet.



6. PLANER FOR UTVIKLING AV KRAFTSYSTEMET

6.1 SCENARIER FOR BELASTNINGSUTVIKLING

Det er innført scenarier for å tegne mulige framtidbilder for belastningsutviklingen i Buskerud. Det er valgt å beskrive tre scenarier; ett hvor det kan bli en betydelig økning av forbruket, og to hvor det kan bli en stagnasjon eller moderat utvikling.

6.1.1 Velstand og vekst

Scenariet tegner et bilde av et ekspansivt næringsliv i den nedre delen av fylket, og et tilsvarende ekspansivt reiseliv i den øvre delen av fylket.

I nedre og midtre del av fylket, hovedsakelig konsentrert rundt byene Kongsberg, Drammen og Hønefoss, ser en for seg en betydelig økning i næringslivet. Økningen vil komme på bakgrunn av at det er høykonjunktur, og at presset mot Oslo regionen øker.

I øvre del av fylket, og da lokalisert til dalførene, vil det være reiselivet som i dette scenariet vil få et stort oppsving. En tenker seg at den veksten en har hatt innenfor turisme og reiseliv fortsetter å øke, og at denne økningen vil foregå innenfor både sommer- og vinterturisme. Dette vil også gi grunnlag for ny næringsutvikling i øvre del av fylket.

6.1.2 Alternativ energi

I dette scenariet tenker en seg at kravet til miljøutslipp vil bli vesentlig strengere med bakgrunn i at Norge og EU er i ferd med å legge seg på et ambisiøst nivå i klimapolitikken. Dette vil bl.a føre til krav om reduserte CO₂ utslipp og overgang til mer miljøvennlige energikilder.

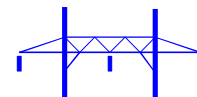
Strengere krav til klimautslipp vil virke prisdrivende på kull- og gasskraft. Dette bedrer lønnsomheten for alternative energikilder, og setter fart på utviklingen av ny teknologi innenfor disse områdene.

Dét fører til at alternative energikilder vil bli innført i en mye større skala enn det en har sett til nå. Siden Buskerud har stor tilgang på skogressurser, vil bioenergi seile opp som en av vinnerne i denne regionen. Det vil bli satset på bioenergi både til oppvarming og kraftproduksjon. Det bygges ut nær- og fjernvarmenett i byene og på tettstedene. Og i stor skala installeres det pelletsovnene og varmepumper i eneboliger.

6.1.3 Det papirløse samfunn

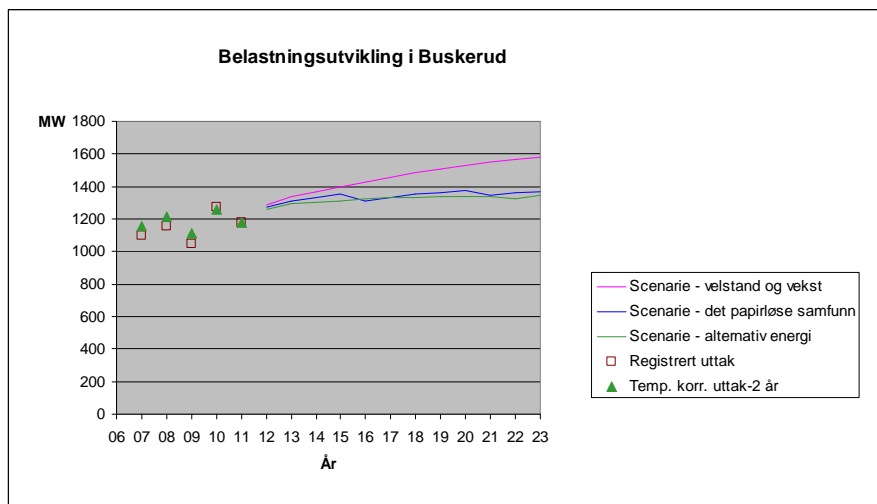
I dette scenariet ser en for seg en rivende utvikling innenfor bruken av elektroniske medier og IKT. Vi tenker oss at det blir et teknologisk skifte, hvor dagens aviser, reklame og tidsskrifter erstattes av elektroniske utgaver. Bibliotek og bokhandlere vil hovedsaklig tilby elektroniske bøker, og på universiteter og læresteder benytter en utelukkende elektroniske bøker.

Overgangen til den digitale verden på disse områdene vil føre til en betydelig reduksjon i etterspørselen av papir hos aktører som i dag er storforbrukere av dette produktet i ulike former.



Planer for utvikling av kraftsystemet

Over tid vil denne utviklingen føre til en reduksjon og nedlegging av papir- og treforedlingsindustrien. I Buskerud er denne virksomheten en betydelig del av industrien, og vil bli berørt om dette scenariet slår til.



Figur 6 - Scenarier for belastningsutvikling i Buskerud (totalt uttak).

6.2 ANALYSER OVER FRAMTIDIG UTVIKLING AV KRAFTSYSTEMET

Beskrivelsen av planene i kraftsystemet er delt inn i regioner som nettmessig og geografisk hører sammen. Den inndelingen som er benyttet er vist i oversikten under.

Det er lagt mest vekt på å beskrive den første 5-års perioden fram til 2016, mens påfølgende 5-års periode er noe lettere behandlet. I noen sammenhenger strekker utredningen seg utover tidshorisonten på 10 år. Dette er gjort i de tilfellene hvor en ønsker å skissere systemløsninger som kan være aktuelle i et noe lengre tidsperspektiv.

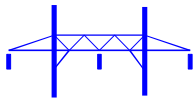
REGION	Omfatter kommunene	Kapittel
KONGSBERG - FLESBERG	Kongsberg (m/Ytre Sandsvær) og Flesberg	6.2.1
NUMEDAL	Rollag, Nore og Uvdal	6.2.2
DRAMMEN - HURUM	Nedre Eiker, Drammen, Lier, Røyken og Hurum	6.2.3
ØVRE EIKER - MODUM	Øvre Eiker, Modum, Sigdal og Krødsherad	6.2.4
RINGERIKE	Ringerike og Hole	6.2.5
HALLINGDAL - HEMSEDAL	Flå, Nes, Gol, Ål, Hol og Hemsedal	6.2.6

6.2.1 Lastflytanalyser

Under er det foretatt en oppsummering av lastflytberegningene ved ulike stadier og scenarier (belastningssituasjoner). For mer detaljerte opplysninger om tiltak i nettet vises det til 6.2.2 – 6.2.6.

Tunglast 2011

Det er ved dette stadiet ikke registrert spennings- eller belastningsproblemer i noen deler av nettet ved normaldrift. Det er imidlertid høy last i snittet Sylling – Kjenner, og i deler



av 66 kV nettet på Kongsberg, Modum og i Hallingdal. Det er også høy belastning i transformeringen fra 300 til 132 kV og fra 132 til 66 kV i Flesaker.

Lettlast 2011

Ved lettlast er det pga stor produksjon i vannkraftverkene i Numedal og på Modum høy belastning i 132 kV nettet fra Nore til Flesaker, og i 66 kV nettet fra Hovde til Flesaker. Til tider kan det også være svært høy belastning på transformeringen fra 66 til 132 kV i Flesaker.

Stadium 2022

Scenariene alternativ energi og velstand representerer ved stadium 2022 en belastningsøkning på hhv 100-150 MW og 250 – 300 MW.

For scenario alternativ energi er det ikke avdekket spennings- eller belastningsproblemer, men enkelte deler av nettet vil få høy belastning. Dette gjelder spesielt snittet Sylling – Kjenner, 132 kV nettet mellom Flesaker og Langum, og deler av 66 kV nettet på Kongsberg, på Modum og i Hallingdal.

Hvis det blir en utvikling i hht scenario velstand og vekst, vil enkelte overføringslinjer og innføringsstasjoner bli overbelastet. Dette gjelder 66 kV nettet i Kongsberg og transformeringen til 66 kV i Flesaker og Nes, samt transformeringen til 50 kV i Langum.

Analysene viser at det vil være liten forskjell på hvilke systemmessige tiltak som må iverksettes enten det er scenario alternativ energi, det papirløse samfunn eller velstand og vekst som legges til grunn. Noe av årsaken til dette er at flere av tiltakene utløses av teknisk tilstand før det er behov for oppgradering i forhold til overføringskapasitet. Utfallsrommet til det en anser som mulige belastningsscenarier i utredningsområdet gir heller ikke den helt store forskjellen i fremtidige belastninger. Med få unntak vil derfor tidspunktet for når en må gjennomføre tiltakene være det samme uavhengig av belastningsscenarie.

6.2.2 Region Kongsberg – Flesberg

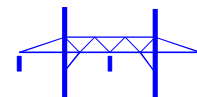
Fremtidig nettstruktur i Kongsberg-regionen begynner etter hvert å falle på plass.

Utredninger utført i 2005 viser at det i mange år framover vil være tilstrekkelig med 66 kV som systemspenning når ledningen Flesaker – Stengelsrud og Stengelsrud – Glabak er bygd om. På sikt anser en imidlertid at det vil bli aktuelt med overgang til 132 kV, både av hensyn til overføringskapasitet og ønske om systemmessige endringer i Flesaker og Skollenborg. De anleggene som bygges i dette området blir derfor tilrettelagt for overgang til 132 kV.

De samme utredningene konkluderer også med at det ikke vil være hensiktsmessig å samordne utbyggingen av hovedfordelingsnettet i Numedal, Kongsberg og nordre Vestfold. Tidligere planer om å føre Nore-ledningen inn til Kongsberg eller gjennom Kongsberg er derfor skrinlagt. Det samme gjelder planene om å kombinere forsyningen til Kongsberg med forsyningen til nordre Vestfold.

Utviklingen av hovedfordelingsnettet i dette området vil derfor foregå uavhengig av hverandre. For hovedfordelingsnettet i Kongsberg-regionen betyr det en videreutvikling av eksisterende nettstruktur med innmating i Flesaker og Skollenborg.

I nettet mellom Flesaker og Skollenborg er det i første rekke ledningen Flesaker - Stengelsrud som er i en slik forfatning at det er påkrevet med ombygging i kommende 5 års periode. Dette arbeidet ble påbegynt i 2010 og vil bli ferdigstilt i 2011.



Planer for utvikling av kraftsystemet

På bakgrunn av den sterke veksten som skjer innenfor industri og næringen på Kongsberg ble det i 2008 gjennomført en analyse for å vurdere behovet for tiltak i nettet. Det ble også sett på reservesituasjonen ved utfall i Skollenborg eller Flesaker i forhold til forventet effektbehov ved stadium 2013.

Hovedkonklusjonen er at eksisterende linjer og kabler mellom Stengelsrud og Skollenborg får høy belastning. I forhold til tidligere planer kan det derfor bli aktuelt å fremskynde en ombygging og overgang til 132 kV i denne regionen.

Forsyningen til Flesberg skjer i dag fra kraftstasjonene Pikerfoss og Vrenga. Denne forsyningen har i flere år vært anstrengt pga. begrenset ytelse på transformatoren (4 MVA). Transformatoren vil derfor bli skiftet i løpet av 2011. Ny transformator får en ytelse på 15MVA til forsyning av Flesberg.

For å bedre forsyningssituasjonen i dette området ser en også på muligheten for å bygge en ny 132/22 kV stasjon med uttak fra Nore ledningen. Et alternativ kan da være å mate hele produksjonen i Vrenga inn i Flesbergs 22 kV nett, og la utveksling foregå i den nye stasjonen. Med en slik løsning vil behovet for fornyelse av 66 kV ledningen Stengelsrud – Vrenga falle bort.

6.2.3 Region Numedal

Det vil i perioden 2011-2016 bli utført en tilstandskontroll for å få oversikt over behovet for rehabilitering av 132 kV ledningen fra Flesaker til Nore II. Det er bl.a. antydning at det må skiftes line på ledningen i løpet av en 10 års periode. Mastene er imidlertid vurdert som tilfredsstillende i ytterligere 25-30 år.

I forbindelse med en eventuell rehabilitering av ledningen vil det bli vurdert om den skal opprettholdes som dobbelledning eller bygges om til enkelledning. Hvis det er snakk om enkelledning, kan det bli aktuelt å etablere en 132 kV forbindelse fra Nore II til Uvdal II eller Nore I. Planene om å erstatte Nore I kraftstasjon med en ny stasjon plassert i fjellet, kan være med på å fremskynde dette tiltaket.

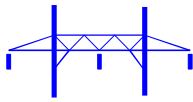
Det har tidligere vært planer om å rive deler av Nore-ledningen på strekningen Nore II – Sandum, men dette synes nå å være mindre aktuelt, jf. planer for region Ringerike.

Når restlevetiden på 66 kV ledningen fra Vrenga til Stengelsrud utløper, kan ett alternativ være å overføre produksjonen i Vrenga til Nore-ledningen, jf. planer beskrevet under Kongsberg-regionen.

6.2.4 Region Drammen – Hurum

Dagens hovedforsyning til Drammen er sårbar og har ikke tilfredsstillende reserve ved feil. Uavhengig av hvilket scenarie belastningen vil følge, vil det være høy last i deler av 50 kV nettet og i innmatingen til 50 kV nettet. Det arbeides derfor med planer om å styrke hovedforsyningen til dette området. Målsetningen er økt sikkerhet og reduserte konsekvenser ved feil, samt å tilrettelegge for langsiktig netteffektivisering.

Det planlegges en avtapping fra Buskerud-ledningen ved Bråtan i Drammen. Fra Bråtan føres 132 kV nettet inn til Bragernes og Grønland transformatorstasjoner, og videre til Langum transformatorstasjon. Med denne løsningen vil en få en 132 kV ring som gjør en mindre avhengig av transformeringen i Langum (132/50 kV).



En etablering av 132 kV ringen i Drammen vil omfatte følgende prosjekter:

- Ny 132 kV ledning/ kabelanlegg Bråtan - Bragernes
- Nytt 132 kV kabelanlegg Bragernes - Grønland
- Ny 132 kV ledning/ kabelanlegg Grønland – Langum
- Ombygging og utvidelse av Bragernes transformatorstasjon til 132/11 kV
- Bygging av ny 132/11 kV stasjon på Grønland
- Riving av L1/L2 mellom Lie og Heia

Det ble i februar 2009 gitt konsesjon på disse anleggene. Vedtaket ble imidlertid påklaget, og Olje- og energidepartementet stadfestet i juli 2010 konsesjonen for Bråtan – Bragernes. Langum – Grønland – Bragernes ligger fortsatt til behandling hos Olje- og energidepartementet.

Det kan også bli aktuelt å øke overføringskapasiteten på 132 kV ledningen Sylling-Kjenner ved å oppgradere til dupleks. Tidspunktet for denne oppgraderingen vil bl.a. være avhengig av når en går over til 132 kV på strekningen Hamang-Berger. Andre forhold som vil påvirke tidspunktet for en oppgradering er valg av løsning i forbindelse med ny innmating til Drammen. Dersom deler av innmatingen til Drammen blir overført til Sylling, vil det av tapsøkonomiske årsaker være lønnsomt å oppgradere denne ledningen til dobbel duplex FeAl 240. Sannsynligvis vil denne oppgraderingen først skje etter 2013.

I løpet av kommende 5 års periode kan det pga. teknisk tilstand bli aktuelt å fornye 66 kV ledningen fra Tofte transformatorstasjon (Elbo) til Hurum Papirfabrikk. Belastningen på eksisterende ledning vil i så fall bli overført til 22 kV nettet.

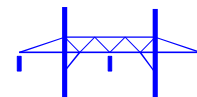
En videre utvikling av 50(132) kV nettet i Drammen og overgang til 132 kV vil være avhengig av anleggenes tekniske tilstand og belastningsutvikling. I utgangspunktet ser en for seg en gradvis overgang til 132 kV i sentrale stasjoner i Drammen. I dette området vil derfor luftlinjer og kabler i all hovedsak bli bygd for 132 kV spenning.

6.2.5 Region Øvre Eiker – Modum

Kapasiteten på transformeringen til 66 kV nettet under Flesaker er i dag for liten. Den tekniske tilstanden på en av transformatorene tilsier også at det er behov for utskifting. I løpet av 2011 vil det derfor bli satt inn en ny transformator slik at en bedrer innmatingskapasitet og reserve til 66 kV nettet.

I løpet av en 5-10 års periode er planen å etablere en gjennomgående 132 kV forbindelse mellom innføringsstasjonene på Ringerike og Flesaker. Deler av dette nettet er allerede etablert på strekningen fra Ringerike til Setersberg på Åmot. Det er søkt om konsesjon for ombygging, og saken ligger for tiden til behandling i Olje- og energidepartementet. Foreløpig er det ikke tatt stilling til når 132 kV nettet vil bli videreført til Flesaker. Restlevetiden på eksisterende 66 kV ledning tilsier imidlertid at det i perioden 2013 – 2015 vil være aktuelt å starte ombygging av ledningen.

Arbeidene med ny kraftstasjon på Embretsfoss er påbegynt og vil bli ferdigstilt i løpet av 2013. Den nye stasjonen vil bli tilknyttet 132 kV ledningen mellom Kaggefoss og Setersberg.



Planer for utvikling av kraftsystemet

For å sikre forsyningen til nordre del av Sigdal kommune ble det i 2005 etablert en ny 132/22 kV stasjon i Eggedal. Stasjonen er tilknyttet 132 kV ledningen Nore II – Sandum, som i utgangspunktet var tenkt revet. I løpet av planperioden må det derfor tas en ny vurdering av tilstanden til ledningen, og avklare om det er aktuelt med rehabilitering eller nybygging.

Det har tidligere vært planer om å bygge om 66 kV ledningen fra Ramfoss til Sundbakken, men etter at Eggedal transformatorstasjon ble etablert, har disse planene blitt skjøvet ut i tid. Sundbakken transformatorstasjon vil imidlertid bli flyttet i løpet av 2011/-12 slik at den får en beliggenhet som sikrer stasjonen mot høy vannføring i Simoa.

Litt frem i tid ser en også for seg at det vil bli etablert en gjennomgående 66 kV forbindelse mellom Eggedal og Granli transformatorstasjoner. Hvis denne ringen etableres, kan det være aktuelt å foreta en spenningsnedgradering fra 132 til 66 kV på linja fra Sandum til Eggedal, og etablere en transformering fra 132 til 66 kV i Sandum.

6.2.6 Region Ringerike

Den tekniske tilstanden og kapasiteten på regionalnettet i denne regionen er god. Dette bekreftes også gjennom analysene av scenariene, hvor nettet håndterer de belastningssituasjonene som kan opptre. I første omgang vil det derfor kun være behov for mindre tiltak i bestående anlegg i denne regionen.

Avhengig av teknisk tilstand og behov, kan det imidlertid bli aktuelt med ombygging eller rehabilitering av 132 kV ledningen Nore II - Sandum.

Det har også vært planer om å bygge ny papirfabrikk på Årbogen, men disse planene er skrinlagt.

6.2.7 Region Hallingdal – Hemsedal

For ytterligere å sikre forsyningen i Hallingdal vil det i løpet av 2011 bli etablert et tredje hovedinnmatingspunkt til 66 kV nettet mellom Hagaskogen og Gol transformatorstasjoner.

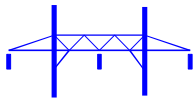
Som første trinn i ombyggingen av 66 kV linja mellom Ål og Hol 3, er det planer om å legge kabel fra Hol 3 og østover mot Ål gjennom Kleivi Næringspark. Ombyggingen er planlagt utført i 2015. Tilsvarende vil bli utført mellom Gol og Ål, hvor linja kables gjennom industriområde på Torpo. Tidspunkt for gjennomføring er her 2011/-12.

Det er den siste tiden også arbeidet med planer om å sikre forsyningen til Nesbyen ved å etablere tosidig innmating. Aktuelle løsninger er ny 66 kV kabel eller en tilknytning til eksisterende 132 kV ledning fra Nes til Sandum. I alternativet med kabel er planen å legge en ny 66 kV kabel fra Nes kraftstasjon til Nesbyen sekundærstasjon.

I Hemsedal har det vært en relativt kraftig økning i forbruket de siste årene. Det er arbeides derfor med planer om å øke transformorkapasiteten i Holdemoen transformatorstasjon. Tiltaket planlegges gjennomført før 2015.

I begynnelsen av perioden 2016-2021 kan det bli behov for ombygging av 66 kV ledningene mellom Ål og Kleivi, og mellom Nes og Svenkerud. Planen er å oppgradere disse ledningene fra FeAl 70 til FeAl 185, eventuelt FeAl 240, men kabel vurderes også som et alternativ.

Jernbaneverkets planer om 2 nye omformerstasjoner i Hallingdal er foreløpig lagt på is. De nye stasjonene var tenkt plassert på Hol og Gulsvik, og skulle avlaste nåværende stasjoner på Nesbyen og Haugastøl.



7. TILTAK OG INVESTERINGSBEHOV I KRAFTSYSTEMET

Kapittel 7.1 - 7.3 gir en oversikt over de overføringsanlegg og stasjoner som det er planer om å bygge i perioden fram til 2020. Oversikten er en nærmere spesifisering av planene som er beskrevet i kapittel 6.

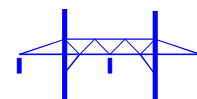
7.1 PLANER 2011 - 2016

7.1.1 Kabel- og linjeanlegg

Tabell 1 - Ombygging og nyanlegg i regionalnettet

Luftledning/kabel	Geografisk plassering (kommune)	System spenning (kV)	Lengde (km)	Type/tverrsnitt	Planlagt idriftsettelse (år)	Kostnads-overslag 1) (mill kr)	Bakgrunn for tiltak
Ombygging:							
Flesaker - Stengelsrud	Kongsberg	132	15,2	Stål, 1x3 FeAl 240	2010-11	26,0	T. tilst./kapasitet
Gol - Ål (Torpo)	Ål	66	0,5	PEX 3x1x400	2011-12	0,8	Personsikkerhet
Embretsfoss avgr.	Modum	132	1,7	Stål, 1x3 FeAl 240	2012	5,0	Kapasitet
Syilling - Kjenner	Lier	132	9,9	2 x (3+3) FeAl 240	>2012	11,0	Kapasitet
Syilling - Kjenner	Lier	132	9,9	2 x (3+3) FeAl 240	>2015	11,0	Kapasitet
Elbo - Hurum Papirfabr.	Hurum	66	2,0	Riving	2013	1,0	Teknisk tilstand
Flesaker-Bråten	Øvre Eiker	66(132)	6,4	FeAl 240	>2014	13,9	Kap./ t. tilstand
Bråten - Setersberg	Modum	66(132)	12,0	FeAl 240	>2014	28,0	Kap./ t. tilstand
Lie - Heia	Drammen	50	3,0	Riving av L1+L2	>2014	1,5	Kap./ reserve
Hol III - Ål (Kleivi)	Hol	66	2,3	PEX 3x1x240	<2015	3,5	Personsikkerhet
Nye anlegg:							
Bråtan-Bragernes	Drammen	132		PEX 3x1x1200(1600)	2012-2013	12,5	Kap./ reserve
Bragernes-Grønland	Drammen	132		PEX 3x1x1200(1600)	2014	9,5	Kap./ reserve t
Grønland-Langum	Drammen	132		PEX 3x1x1200(1600)	2014	18,5	Kap./ reserve
Nes kr.st. Nes tr.st.	Nes	66	4,5		2011-2012	6,0	Reserve
Kleivi - Ål	Ål	66	13,9	3 FeAl 185(240), kabel	>2015	10,8	Kap./ t. tilstand

1) Investeringstkostnader ref. 2011



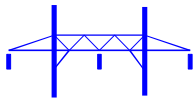
Tiltak og investeringsbehov

7.1.2 Stasjoner

Tabell 2 - Ombygging og nyanlegg i regionalnettet

Transformator-stasjon	Geografisk-plassering (kommune)	System spenning (kV)	Tiltak	Planlagt idriftsettelse (år)	Kostnads-overslag 1) (mill kr)	Bakgrunn for tiltak
Ombygging:						
Flesaker	Øvre Eiker	132/66	Ny transformator	2011	10,0	Kap./ t. tilstand
Vrenga	Flesberg	66/22/6	Ny transformator	2011	3,5	Kap./ t. tilstand
Hemsil II	Gol	300/66/10	Nye tr.r2x60/60/60 MVA	2011	33	Kap./ reserve
Finnerud	Sigdal	66/20	Riving av stasjonen	2011	0,5	Teknisk tilstand
Ringerike/Follum	Ringerike	132	Ny spole	2012-13	5	Kapasitet
Nore I	Nore og Uv.	11/22	Ny stasjon	> 2012	-	T. tils./ sikkerh.
Bragernes	Drammen	132/50/11	Omb. og overgang til 132 kV	2013-14	55,0	Kap./ reserve
Mykstufoss	Rollag	132	Nye tr. og nytt 132 anlegg	2012	35	Teknisk tilstand
Holdemoen	Hemsedal	66/22	Ny transformator	>2013	4	Kapasitet
Gomsrud	Kongsberg	66/22	Ny transformator	>2012	4,5	Kapasitet
Nore II	N og Uvdal	132	Ombygging av app.anlegget	<2014	3,0	Fleksibilitet
Krokstad	Nedre Eiker	66/11	Ombygging	2015	40,0	Teknisk tilstand
Nye anlegg:						
Sundbakken	Sigdal	66/22	Flytting av stasjonen	2013	19	Flomsikring
Grønland	Drammen	132/11	Bygging av ny stasjon	2013-14	45,0	Kap./ reserve
Embretsfoss 4	Modum	132/11	Bygging av ny stasjon	2010-13		Kap./ t. tilstand
Vangestad	Flesberg	132/22	Ny stasjon	>2013	15,0	Kap./ reserve
Vangestad	Flesberg	132/22	Ny stasjon	>2016	15,0	Kap./ reserve

1) Investeringskostnader ref. 2011



7.2 PLANER 2016 – 2021

7.2.1 Kabel- og linjeanlegg

Tabell 3 - Ombygging og nyanlegg i regionalnettet

Luftledning/kabel	Geografisk plassering (kommune)	System spenning (kV)	Lengde (km)	Type/tverrsnitt	Planlagt idriftsettelse (år)	Kostnads-overslag 1) (mill kr)	Bakgrunn for tiltak
Ombygging:							
Kleivi - Ål	Ål	66	13,9	3 FeAl 185(240), kabel	2016	10,8	Kap./ t. tilstand
Svenkerud - Bråten	Nes	66	4,9	3 FeAl 185(240), kabel	2016	4,0	Kap./ t. tilstand
Bevergr. - Stengelsrud	Kongsberg	132	1,7	Stål, 1x3 FeAl 240	>2016	4	Kap./ t. tilstand
Stengelsrud - Glabak	Kongsberg	132	5,0	Stål, 1x3 FeAl 240	>2016	10	Kap./ t. tilstand
Skollenborg - Gomsrud	Kongsberg	132	5,0	Stål, 1x3 FeAl 240	>2016	10	Kap./ t. tilstand
Skollenborg - Gomsrud	Kongsberg	132	5,0	Stål, 1x3 FeAl 240	>2020	10	Kap./ t. tilstand
Flesaker - Nore II	Numedal	132		Ombygging	>2020	-	Teknisk tilstand
Nor II - Sandum		132		Rehabilitering	>2020	-	Teknisk tilstand
Nye anlegg:							
Fjellh. - Holmestrandsv.	Drammen	132	3,0	PEX 3x1x1600 Al	>2020		Reserve

1) Investeringskostnader ref. 2011

7.2.2 Stasjoner

Tabell 4 - Ombygging og nyanlegg i regionalnettet

Transformator-stasjon	Geografisk plassering (kommune)	System spenning (kV)	Tiltak	Planlagt idriftsettelse (år)	Kostnads-overslag a) (mill kr)	Bakgrunn for tiltak
Ombygging:						
Setersberg	Modum	132	Omb. av apparatanlegget	>2016	9,0	Kapasitet
Skollenborg	Kongsberg	132/66	Ny transformator	>2020	10,0	Kap./ reserve
Hokksund	Øvre Eiker	66(132)/22	Ombygging	>2020		Kap./ t. tilstand
Nye anlegg:						
Nore I	Nore og Uvdal		Ny kraftstasjon	>2016		

1) Investeringskostnader ref. 2011