

## U A - N O T A T 07-27

Sak

### **Sima-Samnanger, oppdaterte systemberegninger desember 2007**

Dokumentet sendes til

Arkivkode

**04/234-**

Saksbehandler/adm. enhet

**Bård Iver Ek / TES**

**Ingrid Eivik / UI**

**Trond H. Carlsen / UA**

Sign.

Ansvarlig/Adm. enhet

**Øyvind Bergvoll / UA**

Sign.

Til orientering

11.12.2007, rev. 27.12.2007

### **Offisiell versjon 2010**

Offisiell versjon av rapporten er offentliggjort mai 2010. Rapporten er skrevet i 2007 og ble brukt som underlag for å sikre kraftforsyningen til BKK-området i fremtiden. Utvikling av infrastruktur som kraftnettet strekker seg over mange år og gjennom planleggingen er det svært viktig at de løsninger som blir valgt er fundamentert på et robust grunnlag. Statnetts vurdering er at konklusjonene som ble trukket i 2007 er enda mer robust i dag.

Ved offentliggjøring av rapporten er det gjort en ekstern vurdering av NVE som tilsier at det ikke er noe i denne rapporten som skal være unntatt offentligheten ihht Beredskapsforskrift § 6-2 Beskyttelse av informasjon. Derimot har Statnett gjort interne vurderinger og deler av rapporten er derfor unntatt offentlighet, jfr. Offl. § 13(taushetsplikt) ledd nr. 2.

Dok. id: 1237628

**Statnett SF**

Husebybakken 28B  
0379 OSLO

**Postadresse**

PO Box 5192 Maj.  
0302 OSLO

**Telefon**

22 52 70 00

**Telefaks**

22 52 70 01

**Foretaksregister**

NO 962 986 633 MVA

## Sammendrag

Statnett søkte om konsesjon for en ny 420 kV ledning Sima – Samnanger i mai 2006. Behovet for ledningen er tett knyttet til kraftbalansen i Hordaland nord for Hardangerfjorden. En oppdatert systemvurdering ble foretatt i desember 2006 og dokumentert i UA-notat 07-09 (ref. [3]). I denne var bl. a. hensyntatt følgende forutsetninger:

- Beslutning om å bygge Energiverk Mongstad (280 MW, 2,3 TWh/år)
- Ny forbruksprognoser for Troll-feltet basert på en langsiktig utviklingsstrategi for olje- og gass-reservene for Troll-feltet. Et aktuelt utviklingsscenario, betegnet East flex, innebar en kraftig forbruksvekst med et samlet forbruk på mer enn 500 MW på Kollsnes.

Høsten 2007 besluttet imidlertid Olje- og Energidepartementet ikke å gi tillatelse til en videreutvikling av Troll-feltet som forutsatt for "East flex" - scenariet. Videre drift av Troll-feltet på kort sikt vil derfor skje med et lavere forbruk og økning i forbruket. Denne utviklingen tilsvarer omtrent et utviklingsscenario som i våre tidligere utredninger er blitt betegnet "Reference case".

I dette notatet er forbruk, nettførsterkningsbehov og lønnsomhet av aktuelle forsterkningstiltak vurdert på nytt, basert på de endrede forutsetninger høsten 2007 mht forbruksutviklingen for Troll-feltet.

Konklusjonen fra vurderingen er:

Forsyningssituasjonen i BKK området vil på kort sikt, som følge av den justerte forbruksutviklingen og etableringen av Energiverk Mongstad, bedre seg. Behovet for nettførsterkningstiltak vil derved bli skjøvet noe ut i tid. Fremover mot 2020 blir dagens overføringskapasitet mer begrensende, og behovet for tiltak vil øke. En tidsmessig utsettelse av vurderte forsterkningstiltak vil også være gunstig samfunnsøkonomisk sett. En utsettelse til nærmere 2015 vil gi mulighet for et bedre beslutningsunderlag, først og fremst relatert til den fremtidige forbruksutviklingen i området.

Med det forutsatte forbruket i området synes et SVC-anlegg å være samfunnsøkonomisk gunstigere enn ledningen for de analyserte stadier 2010 - 2020. Ved en økning i forbruket som er noe større enn det som her er forutsatt, vil en ny ledning Sima-Samnanger være mer lønnsom enn et SVC-anlegg.

Sima-Samnanger vurderes som en systemmessig mer robust løsning. Dette er spesielt viktig på lengre sikt og i forhold til eventuelle nye planer om økt forbruk, eksempelvis som følge av nye/utvidede industrianlegg eller elektrifisering av Nordsjøen. En større forbruksøkning enn det som er lagt til grunn i de oppdaterte analysene her, vurderes som sannsynlig.

## 1 Innledning

Statnett søkte om konsesjon for en ny 420 kV ledning Sima – Samnanger i mai 2006. Behovet for ledningen er tett knyttet til kraftbalansen i Hordaland nord for Hardangerfjorden. En oppdatert systemvurdering ble foretatt i desember 2006 og dokumentert i UA-notat 07-09 (ref. [3]). I denne var bl. a. hensyntatt følgende forutsetninger:

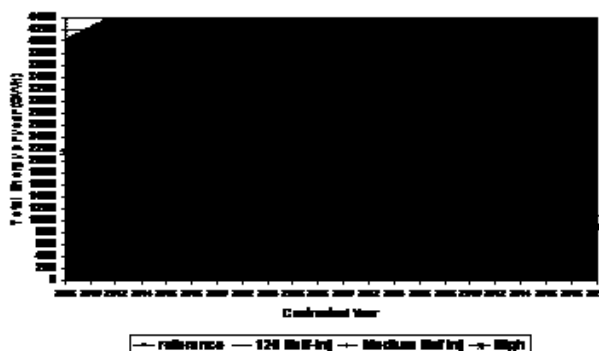
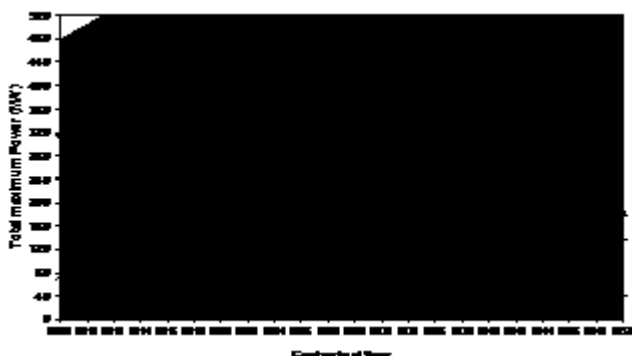
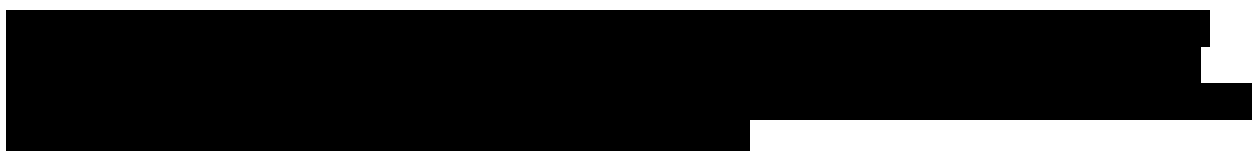
- Beslutning om å bygge Energiverk Mongstad (280 MW, 2,3 TWh/år)
- Partnerne i Troll-selskapene arbeidet med en langsiktig utviklingsstrategi for olje og gass-reservene i området. Et aktuelt utviklingsscenario, betegnet East flex, innebar en kraftig forbruksvekst som ville gi et samlet forbruk på mer enn 500 MW på Kollsnes. Dette representerte den raskeste veksten i forbruket.

Høsten 2007 besluttet imidlertid Olje- og Energidepartementet ikke å gi tillatelse til en videreutvikling av Troll-feltet som forutsatt for "East flex" - scenariet. Videre drift av Troll-feltet på kort sikt vil derfor skje med et lavere forbruk og økning i forbruket. Denne utviklingen tilsvarer omtrent et utviklingsscenario som i våre tidligere utredninger er blitt betegnet "Reference case".

I dette notatet er forbruk, nettførsterkningsbehov og lønnsomhet av aktuelle forsterkningstiltak vurdert på nytt basert på de endrede forutsetninger høsten 2007 mht forbruksutviklingen for Troll-feltet.

## 2 Forbruksprognoser

Hele kapittel 2 inneholder kundespesifikke forbrukstall og er unntatt offentlighet, jfr. Offl. § 13(taushetsplikt) ledd nr. 2.



### 3 Oppdaterte beregninger

Det er foretatt en ny gjennomgang av beregningene. Gjeldende forbruksforutsetninger er i overensstemmelse med forutsetningene i beregningene fra våren 2006 (ref. [2]). Nyttevirkningen er uendret, mens investeringskostnadene er oppdatert.

Beregningene er gjennomført med samme metodikk som anvendt tidligere, beskrevet i tidligere notater (ref. [2] og [3]). Denne tilnærmingen forutsetter at dersom overføringsbehovet inn til området er høyere enn N-1 overføringskapasitet, forutsettes det at nettet deles og driftes med redusert driftsikkerhet. Når nettet deles går man over i såkalt "nøddrift", som betyr at et linjeutfall vil kunne resultere i nettsammenbrudd og mørklegging av hele området. Endringer i avbrudd og avbruddskostnader blir dermed det dominerende elementet i analysen.

Avbruddsanalysen fokuserer på BKK-området, og inkluderer kun nyttevirkninger for dette området. Dette er en svakhet, da de vurderte forsterkningstiltakene også vil ha virkninger for andre områder.

I de oppdaterte analysene er det lagt til grunn prognostisert forbruk fra "reference" for stadium 2010, 2015 og 2020. Gjøa/Vega er tatt med fra stadium 2010. Analysene inkluderer kun disse konkrete og sikre planene for økt forbruk, og eventuelle andre nye fremtidige forbruksøkninger er ikke forutsatt i noen av analysene. De oppdaterte analysene er dermed svært nøkterne hva gjelder forbruksøkningen, og resultatene må ses i sammenheng med dette. Statnetts vurdering er at det er sannsynlig at det vil komme nye planer for økt forbruk i dette området.

Beregnete nytteverdier for stadiene 2010, 2015 og 2020 er lagt til grunn i lønnsomhetsanalysen. Det er ikke lagt til grunn noen forbruksøkning etter 2020.

Det er gjort lønnsomhetsanalyser med alternative idriftsettelsestidspunkt, 2010, 2015 og 2020. I de samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalysene er det forutsatt en analyseperiode på 25 år og 5 % realavkastning.

Det er ikke tatt hensyn til revisjoner i eksisterende nett, noe som gjør at nytteverdiene av en ny ledning kan være noe undervurderte.

## 4 Investeringskostnader

Det er benyttet de seneste oppdaterte kostnadsanslag for investeringskostnadene med kostnadene angitt i et kostnadsnivå tilsvarende 2006-nivå. Generelt er kostnadsnivået økende på grunn av høy etterspørsel.

### Ny 420 kV ledning Sima-Samnanger

Investeringskostnader for ny 420 kV ledning Sima-Samnanger er vist i tabell 4.1.

	<b>Kostnad [MNOK]</b>
Ny 420 kV ledning Sima – Samnanger	412
Nytt bryterfelt i koblingsanlegget ved Sima kraftverk	17
Nytt 420 kV anlegg, transformator og reaktor ved Samnanger transformatorstasjon	100
<b>Sum investeringer</b> (avrundet til nærmeste 10-tall)	<b>530</b>

Tabell 4.1 Oppdaterte investeringskostnader, nøyaktighet +/- 20 %.

Kostnadene er basert på en løsning for ny ledning Sima-Samnanger tilsvarende traséalternativ 1.5. I kostnadsanslaget, 412 MNOK, er forutsatt:

- Ledning: 396 MNOK
- Riving / ombygging 132 kV-ledning, ca 1 km: 2 MNOK
- Avbøtende tiltak: 14 MNOK

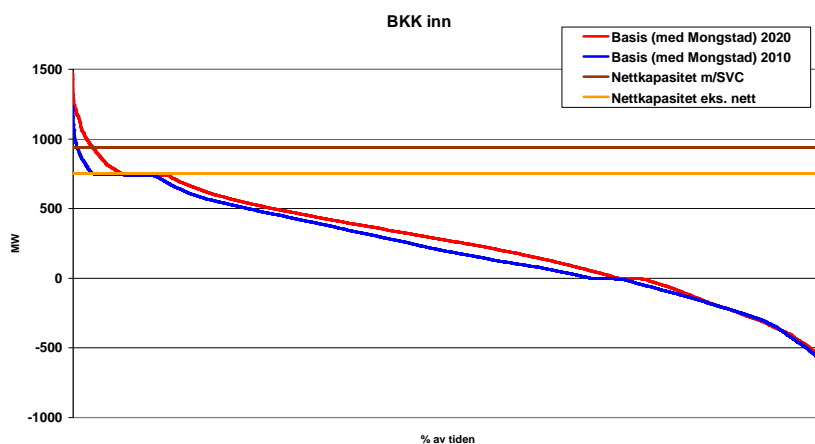
### SVC-anlegg i Samnanger

Investeringskostnaden for et 200 MVar SVC-anlegg i Samnanger er anslått til 130 MNOK.

## 5 Oppdaterte resultater

Varighetskurve for overføringen inn til BKK-området, 300 kV ledningene Mauranger-Samnanger og Modalen-Evanger, for forutsatt forbruk ved stadium 2010 og 2020, er vist i figur 5.1.

Overføringskapasiteten i eksisterende nett er beregnet til 760 MW uten SVC-anlegg, 940 MW med SVC-anlegg, vist i figur 5.1. Overføringskapasiteten med en ny 420 kV ledning Sima-Samnanger er beregnet til 1400 MW. Analysen viser at med forbruket som er forutsatt i 2010 vil det kun i en kort periode være behov for høyere overføringskapasitet enn mulig med eksisterende nett. Ved stadium 2010 vil et SVC-anlegg være tilstrekkelig for å unngå nøddrift (eller flaskehals). Med forbruksøkningen til 2020 øker flaskehalsbegrensningene og dermed perioden med nøddrift, og et SVC-anlegg vil ikke lenger være tilstrekkelig for å unngå dette. Det bemerkes at forbruket som er lagt til grunn i 2020 vurderes som svært nøkternt. En ytterligere forbruksøkning vil øke flaskehalsbegrensningene og tiden med behov for nøddrift vil øke. En ny 420 kV ledning Sima-Samnanger vil være tilstrekkelig for å unngå flaskehalsbegrensninger og nøddrift i 2020, og vil også være robust i forhold til ytterligere forbruksøkninger i området.

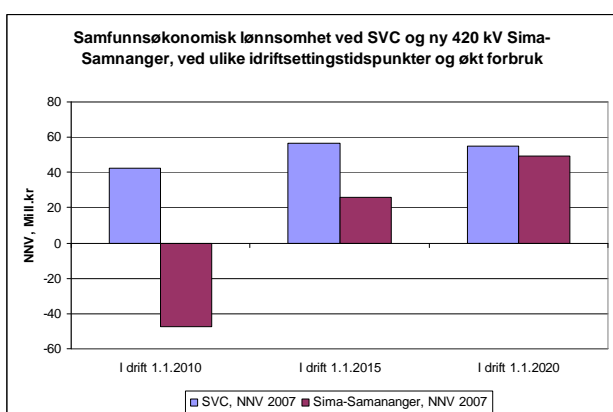


Figur 5.1 Simulert overføringsbehov inn til Hordaland (sum flyt på Modalen – Evanger + Mauranger – Samnanger )for stadium 2010 og 2020<sup>1</sup>, forutsatt Energiverk Mongstad og forbruksprognose ”Reference”. Kapasitetsgrenser uten tiltak og med SVC anlegg er vist i figuren.

Resultater fra analyse av samfunnsøkonomisk lønnsomhet for alternative forsterkningstiltak og forskjellige idriftsettelsestidspunkt er vis i figur 5.2. I Vedlegg 2 er vist tabeller med forutsetninger og resultater fra lønnsomhetsanalysen mer detaljert.

Analysene viser at det med det justerte forbruket ikke vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å investere i en ny 420 kV ledning Sima-Samnanger med idriftsettelse allerede i 2010. Nytteverdiene i form av reduserte avbruddskostnader og tapskostnader er ikke tilstrekkelig til å forsvare investeringen. Forbruksøkningen til 2015 gjør imidlertid at tiltaket da vil være lønnsomt. Ytterligere forbruksøkning i 2020 gjør at en utsettelse vil øke lønnsomheten ytterligere.

En investering i et SVC-anlegg fremkommer som lønnsomt allerede ved investering i 2010. Økt forbruk fører til økte nytteverdier og dermed økt lønnsomhet fremover i tid. Med de forbruksprognosene som er lagt til grunn i analysen fremkommer et SVC-anlegg som mer lønnsomt også ved stadium 2020, dog ser vi at forskjellen mellom de to tiltakene da er svært liten.



Figur 5.2 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet av alternative forsterkningstiltak.

<sup>1</sup> Merk at forbruket på Kollsnes i scenario 2010 representerer et gjennomsnittlig forbruk i kontraktsårene fra og med 2011 til og med 2020, mens scenario 2020 representerer et tilsvarende gjennomsnitt i kontraktsårene f.o.m. 2021 t.o.m. 2030.

Forhold som er av betydning for overføringsbehov og forsterkningstiltak for området, og som ikke er inkludert ved kvantitative nyttevurderinger i lønnsomhetsanalysen, er:

- Det er fortsatt stor usikkerhet om fremtidig forbruksøkning for området. Dette gjelder særlig for petroleumsrelatert industri. I tillegg til eventuell forbruksøkning i forbindelse med nye eller utvidede industrianlegg vurderes nå også elektrifisering av eksisterende installasjoner i Nordsjøen. Hvis dette blir realisert for installasjoner som det vil være mest nærliggende å forsyne fra BKK-området, vil dette medføre et betydelig økt overføringsbehov inn til/gjennom området. I relasjon til slike forhold vil en ny ledning Sima-Samnanger, som gir en betydelig større overføringskapasitet enn andre tiltak, være den mest robuste og samfunnsøkonomisk mest lønnsomme løsningen.
- En ny ledning vil gi bedre fleksibilitet ved revisjoner og i forhold til variasjoner i kraftsituasjonen over året. Videre vil en ny ledning gi vesentlig større fleksibilitet mht. drift og vedlikehold av ledninger i området uten å eksponere forbruket for avbrudd.
- De to eksisterende ledningene inn til området, 300 kV ledningen Sauda – Blåfalli – Mauranger – Samnanger og 300 kV ledningen Fardal – Refsdal – Modalen – Evanger, er til dels gamle og med begrenset overføringskapasitet. Ved rehabilitering og eventuelt oppgradering av disse ledningene, vil det være viktig for forsynings sikkerheten at overføringsnettet inn til området er forsterket med en tredje ledning.

## 6 Konklusjon

Forsynings situasjonen i BKK området vil på kort sikt, som følge av den justerte forbruksutviklingen og etableringen av Energiverk Mongstad, bedre seg. Behovet for nettførsterkningstiltak vil derved bli skjøvet noe ut i tid. Fremover mot 2020 blir dagens overføringskapasitet mer begrensende, og behovet for tiltak vil øke. En tidsmessig utsettelse av vurderte forsterkningstiltak vil også være gunstig samfunnsøkonomisk sett. En utsettelse til nærmere 2015 vil gi mulighet for et bedre beslutningsunderlag, først og fremst relatert til den fremtidige forbruksutviklingen i området.

Med det forutsatte forbruket i området synes et SVC-anlegg å være samfunnsøkonomisk gunstigere enn ledningen for de analyserte stadier 2010 - 2020. Ved en økning i forbruket som er noe større enn det som her er forutsatt, vil en ny ledning Sima-Samnanger være mer lønnsom enn et SVC-anlegg.

Sima-Samnanger vurderes som en systemmessig mer robust løsning. Dette er spesielt viktig på lengre sikt og i forhold til eventuelle nye planer om økt forbruk, eksempelvis som følge av nye/utvidede industrianlegg eller elektrifisering av Nordsjøen. En større forbruksøkning enn det som er lagt til grunn i de oppdaterte analysene her, vurderes som sannsynlig.

## **7 Referanser**

- [1] 420 kV-ledning Sima-Samnanger, Tilleggsutredninger. Statnett, Januar 2007.
- [2] Systemmessig behov for nettførsterkninger inn til Hordaland. Statnett, 18.05.2006.  
(Dok.id. 335277, Sak 04-234-9)
- [3] Sima-Samnanger, oppdaterte systemberegninger desember 2006. Statnett, 15.01.2007.  
(Dok.id. 345679, Sak 04-234-19)

## **Vedlegg**

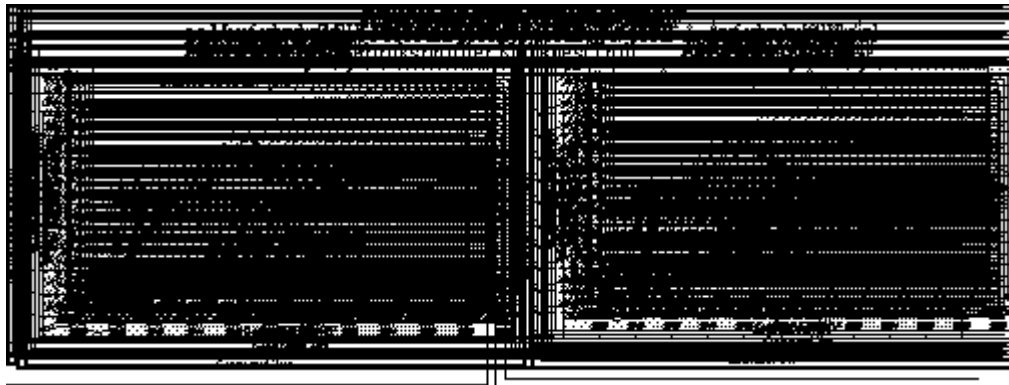
- Vedlegg 1: Tidligere og nye forbruksprognoser for Kollsnes/Troll
- Vedlegg 2: Tabeller nytteverdiberegninger

## Vedlegg 1: Tidligere og nye forbruksprognoser for Kollsnes/Troll

### Forbruksprognoser høsten 2006

Nedenstående figurer (maks. belastning og energiforbruk) viser forbruksprognoser anvendte i oppdatert systemutredning desember 2006 (ref. [3]).

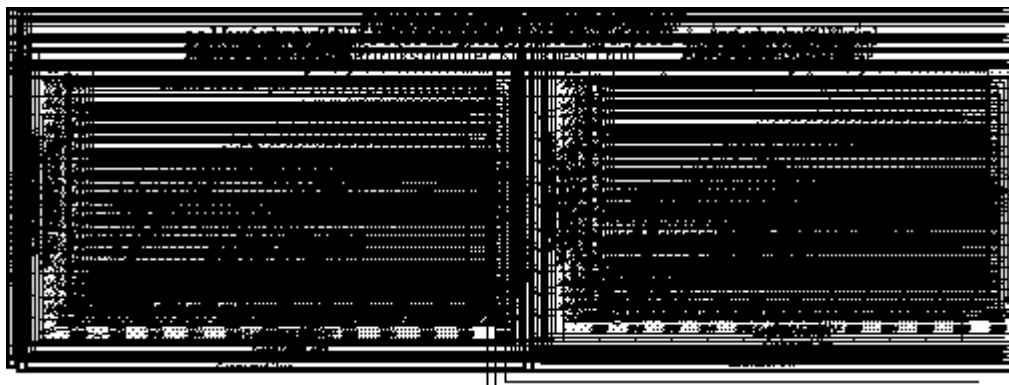
Informasjon under inneholder kundespesifikke forbrukstall og er unntatt offentlighet, jfr. Offl. § 13(taushetsplikt) ledd nr. 2.



### Nye forbruksprognoser høsten 2007

Nedenstående figurer (maks. belastning og energiforbruk) viser forbruksprognoser basert på nye forutsetninger mht. utviklingen av Troll-feltet (omforent forbruksprognose StatoilHydro og Gassco).

Informasjon under inneholder kundespesifikke forbrukstall og er unntatt offentlighet, jfr. Offl. § 13(taushetsplikt) ledd nr. 2.



## Vedlegg 2: Tabeller nytteverdiberegninger

Årlige nytteverdier ved ulike stadier med økt forbruk

### Ny 420 kV ledning Sima-Samnanger

Realverdier	Inv.	Årlige nytteverdier		
		Stadium 2010	Stadium 2015	Stadium 2020
Investeringer	-530,0			
Driftskostnader		-1,5	-1,5	-1,5
Reduserte avbruddskostnader		8,4	16,2	24,9
Reduserte flaskehalskostnader		0,1	0,2	0,4
Reduserte tapskostnader		7,7	10,9	14,1
<b>Sum nytteverdier</b>		<b>16,2</b>	<b>27,3</b>	<b>39,4</b>
<b>Sum</b>		<b>14,7</b>	<b>25,8</b>	<b>37,9</b>

### Nytt SVC-anlegg

Realverdier	Inv.	Årlige nytteverdier		
		Stadium 2010	Stadium 2015	Stadium 2020
Investeringer	-130,0			
Driftskostnader		-0,2	-0,2	-0,2
Reduserte avbruddskostnader		6,1	10,2	14,7
Reduserte flaskehalskostnader		0,1	0,2	0,2
Reduserte tapskostnader		0,0	0,0	0,0
<b>Sum nytteverdier</b>		<b>6,2</b>	<b>10,4</b>	<b>14,9</b>
<b>Sum</b>		<b>6,0</b>	<b>10,2</b>	<b>14,7</b>