

KVALITETSSIKTING AV KONSEPTVALGUTREDNING NYHAMNA

Kvalitetssikringsrapport KVV Nyhamna

Rapport til Statnett

Report No.: 2015-0706, Rev. 1

Document No.: 1MC4W51-3

Date: 2015 09 28



Project name: KS KVV Nyhamna DNV GL AS DNV GL Energy

Report title: Kvalitetssikring av konseptvalgutredning (KVU) Nyhamna Project Management & Technical Services Program

Customer: Statnett SF, Nydalen allé 33 P.O.Box 300
0484 Oslo 1322 Høvik
Tel: +47 67 57 99 00

Date of issue: 2015 09 28

Project No.: PP126990

Organisation unit: Project Management & Technical Services Program

Report No.: 2015-0706, Rev. 1

Document No.: 1MC4W51-3

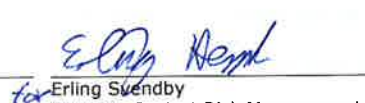
Prepared by:

Verified by:

Approved by:


Janne Hougen
Senior Consultant


for Erling Svendby
Director, Project Risk Management


for Erling Svendby
Director, Project Risk Management


Agnes Nybø
Senior Consultant

Copyright © DNV GL 2014. All rights reserved. This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise without the prior written consent of DNV GL. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS. The content of this publication shall be kept confidential by the customer, unless otherwise agreed in writing. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV GL Distribution:

- ☐ Unrestricted distribution (internal and external)
- ☐ Unrestricted distribution within DNV GL
- ☐ Limited distribution within DNV GL after 3 years
- ☒ No distribution (confidential)
- ☐ Secret

Keywords:

[Keywords]

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	2015 09 28	First issue			

Sammendrag

Statnett har utarbeidet en konseptvalgutredning (KVU) for Nyhamna som grunnlag for å vurdere tiltak for å sikre bedre leveringspålitelighet av kraft til Nyhamna /D32/. Formålet med KVUen har vært å identifisere behovene og alternative tiltak for å sikre verdiskaping og forsyningssikkerhet til Nyhamna spesielt og Romsdalshalvøya generelt.

Nyhamna har i dag en sårbar kraftforsyning, og feil på 420 kV ledningen Viklandet – Fræna kan gi stans i gasseksporten fra Nyhamna. Dette kan medføre store økonomiske tap og svakere forsyningssikkerhet for gassleveranser til England. Det er planlagt å øke kapasiteten på gassanlegget, noe som øker behovet for elektriske kraft og konsekvenser av eventuelle avbrudd i kraftforsyningen /D32/.

I denne kvalitetssikringsrapporten gjennomgår og vurderer DNV GL om KVUen med tilhørende underlagsdokumentasjon er tilstrekkelig som beslutningsunderlag. Kvalitetssikringen er utført i henhold OEDs veileder om Konseptvalgutredning og ekstern kvalitetssikring av store kraftledningssaker /D99/. Under følger et sammendrag av de viktigste funnene i kvalitetssikringen, samt DNV GLs rangering og anbefaling av tiltak.

Avgrensningen av KVUen og kvalitetssikringen legger føringer på DNV GLs vurdering av KVUen

KVUen avgrenses til kun å vurdere tiltak som bidrar til sikker tilgang til kraft på Nyhamna (samfunns målet). Det innebærer en vurdering av tiltak som bedrer leveringspåliteligheten i strømforsyningen til Nyhamna.

DNV GL har kvalitetssikret KVUen ihht. avgrensningen, men stiller likevel spørsmål ved om dette burde ha vært sett i en større sammenheng. DNV GL mener at i den grad målet for tiltakene er å redusere verditapet hos gassprodusenter som følge av nedetid på Nyhamna, så er KVUens avgrensning for snever. En kan derfor ikke utelukke at det er andre tiltak enn de som er vurdert i KVUen som ville ha vært bedre i samfunnsøkonomisk forstand.

KVUen har tilstrekkelig kvalitet til å kunne fremme en anbefaling

Gitt avgrensningen mener DNV GL at KVUen har tilstrekkelig kvalitet til å kunne fremme en anbefaling om hvilken løsning Statnett bør gå videre med. DNV GL har likevel noen merknader til analysen. Merknadene er oppsummert i Tabell 1.

Tema	Vurdering	Kommentar
Behovsanalysen	✓	Behovet for tiltak er godtgjort, men det er stor usikkerhet knyttet til fremtidig forbruke på Nyhamna og sannsynlighet for feil, og dette burde ha vært fremhevet tydeligere
Mål og rammer	✓	Målformuleringen burde ha vært mer presis og tydeligere knyttet til effekter
Mulighetsstudien	✓	KVUens avgrensning gir sterke føringer for mål og muligheter. Gitt avgrensningen fanges bredden av muligheter opp
Alternativanalysen	✓	- Analysen burde vært tydeligere mhp. hvilke usikkerhetsfaktorer som er avgjørende for rangeringen av tiltakene - Sporbarhet knyttet til beregninger av virkninger av tiltak kunne vært bedre
Føringer for prosjektfasen	✓	DNV GL savner en tydeligere milepælsplan og en oversikt over når, og på bakgrunn av hvilken informasjon, ulike beslutninger tas

Tabell 1. Overordnet vurdering av konseptvalgutredningen

KVUen har vurdert ulike alternativer for å bedre leveringspåliteligheten til Nyhamna

KVUen går videre med fem alternativer i tillegg til nullalternativet. Under følger en kort presentasjon av alternativene.

Nullalternativet

Nullalternativet er en videreføring av dagens nettløsning. I KVUen legges til grunn at reservekraftverket på Nyhamna avvikles når Ørskog-Sogndal ferdigstilles, og er derfor ikke en del av nullalternativet. Nullalternativet innebærer også etablering av SVC Nyhamna og mindre utbedringer på ledningen Viklandet-Fræna som var gjennomført sommeren 2015.

K0+: Reservekraftverket (RKV)

Som Nullalternativet, men med en videreføring av reservekraftverket (RKV) på Nyhamna ut levetiden til anlegget som er antatt å være ca. 2030.

Indre Trinnvis (K1): Isfjorden - Fræna

Konseptet innebærer en ny 420 kV luftledning fra Isfjorden til Fræna med mulighet for trinnvis realisering:

- Første trinn innebærer etablering av ny transformatorstasjon i Isfjorden.
- Andre trinn er ny 420 kV ledning fra Isfjorden til Fræna.

Delvis: Isfjorden-Istad

Alternativet innebærer at det etableres en ny 420 kV ledning fra Isfjorden til Istad, samt ny transformatorstasjon i Istad. Alternativet gir en dublering av 420 kV forsyningen forbi den mest feilutsatte strekningen på dagens 420 kV Viklandet-Fræna (fjellområdet mellom Viklandet og Brandhol; Meisalfjellet).

Industriradialen Fræna-Nyhamna

Dublering av industriradialen mellom Fræna og Nyhamna er mulig i alle trinn i indre konsept. Sammen med Isfjorden-Fræna gir dette N-1 til Nyhamna

Ytre (K2): Ørskog - Nyhamna

Konseptet innebærer en ny 420 kV luftledning og sjøkabel fra Ørskog til Nyhamna. Dette vil gi fullverdig N-1 til Nyhamna og sikrer høy reserveforsyning i området

Rangering av alternativene etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet

KVUen anbefaler en videreføring av alternativet Indre Trinnvis (K1). En trinnvis løsning «muliggjør en tidligere realisering av nytte med lavere kostnad, og legger til rette for å tilpasse tiltak i takt med utvikling av behovet» /D32/.

Tabell 2 oppsummerer KVUens prissatte og ikke-prissatte virkninger. Tallene viser nåverdi MNOK 2015-priser. Negative tall betyr økte kostnader sammenlignet med nullalternativet, mens positive tall betyr gevinst. Med kostnader i tabellen menes investeringskostnader, økte drift- og vedlikeholdskostnader samt kostnader til reservekraftverket. Avbruddskostnader er reduksjon i avbruddskostnadene for gassaktørene. Dette er den største nyttevirkingen av tiltakene. I andre nyttevirkinger er reduksjon i overføringstap og besparelser knyttet til utsatt reinvesteringer inkludert.

	K0+	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden -Istad	Isfjorden	Fræna	Fræna - Nyhamna	Ørskog - Nyhamna
Prissatte virkninger (NPV per 2015)						
Kostnader	-310	-620	-280	-830	-340	-1 160
Avbruddskostnader	170	210	170	310	50	340
Andre nyttevirkinger	0	120	0	200	0	140
Sum prissatte virkninger	-140	-290	-110	-320	-290	-680
Ikke prissatte virkninger						
Miljø	0	-	0/-	-/--	0/-	-
Alvorlige skader prosessanlegg eller felt	Ikke grunnlag for å vurdere					
Omdømmevirkninger	Ikke grunnlag for å vurdere					

Tabell 2. Tallene er differanse fra nullalternativet hvor negative tall er en kostnad, mens positive tall gir en gevinst. Tallene er nåverdi og MNOK 2015-priser.

Rangering av Indre Trinnvis (K1) foran Ytre (K2) er en robust konklusjon

Med bakgrunn i gjennomgangen av KVUens kvalitet mener DNV GL at dersom en sammenligner Indre Trinnvis (helt til Fræna) med Ytre, kan Indre Trinnvis rangeres foran Ytre. Denne rangeringen synes robust med hensyn på endring i forutsetninger.

En Indre Trinnvis løsning gir muligheter for å spare investeringskostnader knyttet til industriradialen mellom Fræna og Nyhamna. En dublering av industriradialen tilfredsstiller behovet i svært liten grad, og er trolig et lite lønnsomt tiltak.

Videre er reduksjon i avbruddskostnadene i en Indre Trinnvis løsning forventet å komme tidligere enn ved Ytre alternativ. Dette skyldes at man kan få ut nyttegevinster allerede etter etablering av Isfjorden stasjon. Nyttens forventes realisert ca. tre år tidligere enn nyttevirkningene ved et Ytre alternativ.

Dessuten er fleksibiliteten i løsningen høyere ved Indre Trinnvis da det gir en mulighet til å tilpasse løsningen til et usikkert behov. Usikkerheten i behovsutviklingen er først og fremst knyttet til antall avbrudd på Nyhamna, og volum av gass som i fremtiden vil tilknyttes anlegget.

Andre nyttevirkinger er også høyere i en Indre Trinnvis løsning. Dette skyldes at etablering av ny 420 kV fra Isfjorden til Fræna kan erstatte eksisterende 132 kV linje, noe som gir lavere drift- og vedlikeholdskostnader og sparte reinvesteringer.

Den eneste virkningen hvor Indre Trinnvis er dårligere enn Ytre alternativ er knyttet til miljøvirkinger. Miljøvirkningene i Indre Trinnvis vurderes til å ha lite til middels negativ miljøkonsekvens, mens Ytre alternativ antas å ha en liten miljøkonsekvens. Selv om Indre Trinnvis er litt dårligere enn et Ytre alternativ så anses forskjellen så liten at den trolig ikke vil endre rangeringen av alternativene.

Dersom evt. omdømmevirkninger for Norge som gassnasjon skulle tillegges vekt, er heller ikke det avgjørende for rangeringen mellom de to.

Det er stor usikkerhet knyttet til om tiltakene er samfunnsøkonomisk lønnsomme

Hvor vidt det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre tiltak, dvs. velge noe annet enn nullalternativet, er ikke åpenbart ut i fra Tabell 2. Når en kun tar hensyn til prissatte virkninger basert på forventningsverdier, viser alternativanalysen at alle alternativene fremstår som dårligere enn nullalternativet i samfunnsøkonomisk forstand. Videre legges det til grunn at alternativenes virkning på miljø har en negativ effekt sammenlignet med nullalternativet, mens evt. omdømmevirkninger ikke er vurdert.

Siden summen av prissatte virkninger og ikke-prissatte miljøvirkinger har en negativ forventningsverdi ved å gjennomføre tiltakene må ett av følgende forhold være oppfylt dersom man konkluderer man at nullalternativet er samfunnsøkonomisk lønnsomt: 1) forventningsverdiene er ikke forventningsrette, 2) det er utelatte virkninger som burde vært hensyntatt (som f.eks. omdømme), 3) nullalternativet er ikke et realistisk alternativ eller 4) det er store verdier knyttet til å kunne utnytte mer informasjon.

DNV GL anbefaler at man går videre med en Indre Trinnvis: Isfjorden stasjon

Samfunnsøkonomiske beregninger er alltid beheftet med stor usikkerhet. I dette tilfellet er det ikke åpenbart at alternativene er lønnsomme i samfunnsøkonomisk forstand. DNV GL anbefaler likevel at Statnett bør gå videre med Indre Trinnvis: Isfjorden stasjon.

Ifølge KVUen vil det relativt raskt etter installasjon av SVC komme avklaringer knyttet til konfigurasjon av systemvern. Med endret konfigurasjon av systemvernet forventes etablering av Isfjorden stasjon å være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dette kan sannsynligvis avklares før en investeringsbeslutning.

DNV GLs anbefaling av alternativ er i tråd med KVUens anbefalinger.

Innhold

2	INNLEDNING	1
2.1	DNV GLs arbeidsmetodikk og -prosess	1
2.2	Tidsløp og underlag for kvalitetssikring	2
3	KVUENS OG KVALITETSSIKRINGENS AVGRENSNING	3
4	KVALITETEN PÅ MOTTATT DOKUMENTASJON	4
4.1	Oppsummering	4
4.2	Vurdering av behovsanalysen	6
4.3	Vurdering av mål og rammer	8
4.4	Vurdering av mulighetsstudien	10
4.5	Vurdering av alternativanalysen	14
4.6	Vurdering av føringer for prosjektfasen	19
5	KONKLUSJON	21
5.1	Rangering av alternativene etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet	21
	VEDLEGG A: DOKUMENTER SOM LIGGER TIL GRUNN FOR KVALITETSSIKRINGEN	24
	VEDLEGG B: MØTEOVERSIKT	26
	VEDLEGG C: METODE FOR VURDERING AV KVALITETEN PÅ MOTTATT DOKUMENTASJON	27
	VEDLEGG D: GJENNOMGANG AV KVUENS ALTERNATIVANALYSE	33
	VEDLEGG E: OVERSIKT OVER SENTRALE PERSONER FOR OPPDRAGET	42

2 INNLEDNING

Statnett har utarbeidet en konseptvalgutredning (KVU) for Nyhamna som grunnlag for å vurdere tiltak for å sikre bedre leveringspålitelighet av kraft til Nyhamna /D32/. Formålet med KVUen har vært å identifisere behovene og alternative tiltak for å sikre verdiskaping og forsyningssikkerhet til Nyhamna spesielt og Romsdalshalvøya generelt.

Gassprosesseringsanlegget på Nyhamna skal i perioden 2016-2018 utvides, noe som medfører at kraftbehovet øker. I forbindelse med den planlagte utvidelsen på Nyhamna gjennomførte Statnett i samråd med Shell og Gassco en samfunnsøkonomisk analyse av mulige N-1 løsninger for Nyhamna i 2014 /D11/. På bakgrunn analysen fra 2014 har Statnett nå gjennomført en konseptvalgutredning hvor ulike konsepter for å bedre leveringspåliteligheten i kraftforsyningen til Nyhamna er vurdert.

DNV GL har gjennomført den eksterne kvalitetssikringen av KVUen. Gjennom denne kvalitetssikringsprosessen har DNV GL gjennomgått og vurdert om KVUen med tilhørende underlagsdokumenter er tilstrekkelig som beslutningsunderlag. Rapporten presenterer kvalitetssikrers funn og kommentarer. I kapittel 3 gjøres en vurdering av KVUens avgrensning, før det i kapittel 4 gis tilbakemeldinger knyttet til kvaliteten på KVUen. Kvaliteten i KVUen vurderes opp mot definerte kvalitetskriterier. Kriteriene er basert på kravene i OED og er definert i Vedlegg C. Kvalitetskriteriene er vurdert i hht. til en tredelt «kvalitetsskala» (jfr. Kapittel 4.1).

2.1 DNV GLs arbeidsmetodikk og -prosess

KVUen er kvalitetssikret i tråd med OEDs veileder for konseptvalgutredning og ekstern kvalitetssikring av store kraftledningssaker /D99/. I henhold til veilederen skal DNV GL i rollen som ekstern kvalitetssikrer «kontrollere at nettselskapets KVU, inklusive begrunnelser, er i tråd med myndighetenes krav og god praksis. Videre skal ekstern kvalitetssikrer gjennomgå nettselskapets KVU og foreta en egen analyse der konseptene som er vurdert veies opp mot hverandre. På bakgrunn av analysen skal ekstern kvalitetssikrer komme med sin vurdering av hvilket konsept som synes å være totalt sett best for samfunnet, og som nettselskapet derfor anbefales å gå videre med».

Kvalitetssikringen svarer på følgende spørsmål:

Er kvaliteten på analysene tilstrekkelig god nok til at DNV GL kan gi en anbefaling om rangering av konsept basert på de analyser som foreligger?

For å vurdere KVUens kvalitet har DNV GL basert seg på informasjon fra dokumenter samt fra KVU-prosjektet via e-post og formelle møter. Videre har DNV GL hatt møter med utvalgte interessenter der DNV GL har sett behov for det. For en oversikt over møter med prosjektet og interessenter se vedlegg B.

I henhold til oppdraget har DNV GL holdt kvalitetssikringen på et overordnet nivå. Fokus har vært på rangering av alternative løsninger innenfor prinsipielle konseptvalg, og det som vil påvirke rangering av disse alternativene.

DNV GL presiserer at vi ikke har gjennomført egne beregninger, men har mottatt og gjennomgått underlag fra Statnett.

2.2 Tidsløp og underlag for kvalitetssikring

Den 27.3.2015 fikk DNV GL overlevert KUVens første del, dvs. behovsanalysen, mål og rammer. Deretter ble KUVen sendt over i sin helhet den 3.6.2015. Den 3.7.2015 hadde DNV GL gjennomgått underlaget, og leverte en kvalitetssikringsrapport til Statnett. Rapporten fikk status som foreløpig kvalitetssikrings rapport da den konkluderte med at alternativanalysen hadde mangler i en slik grad at rangering av alternativene ikke var mulig med det beslutningsunderlaget som da forelå.

DNV GL mente det var behov for utbedringer før konseptene kunne rangeres etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og følgende justeringer ble foreslått:

- Konseptene bør «rendyrkes», særlig synliggjøre nytte og kostnader for reservekraftverket og industriradialen
- Alternativanalysen bør være basert på forventningsverdier
- Realopsjoner bør verdsettes
- En tydeligere dokumentasjon av nytteverdien knyttet til reduksjonen i verditap for gassprodusentene
- Sensitivitetsanalysen burde fremheve hvilke faktorer som er viktig for rangeringene av konseptene

På bakgrunn av DNV GLs vurderinger og tilbakemeldinger oppdatert Statnett sine analyser. En ny KUV ble levert DNV GL den 10.9.2015. DNV GL presiserer at kommentarene i denne kvalitetssikringsrapporten gjelder denne KUVen /D32/.

KUVens viktigste endringer fra versjonen den 3.6.2015 og til KUV datert 10.9.2015 kan oppsummeres som følger:

- Statnett har rendyrket konseptene ved å tydeligere skille ut kostnader knyttet til reservekraftverket (K0+) og industriradialen Fræna-Nyhamna. Alternativet Isfjorden-Istad kommer også tydeligere frem.
- Statnett har justert forventet volum for gassprosessering på Nyhamna litt opp (basert på innspill fra Gassco), og vært noe tydeligere på hva som er forventet utvikling.
- Behovsanalysen er utvidet med nærmere beskrivelse av sannsynlighet for feil og forventet varighet. Det er inkludert en kort drøfting av omdømmevirkninger.
- Mindre justeringer på beregninger og dokumentasjon for investeringskostnader, avbruddskostnader, reinvesteringer, drift – og vedlikehold, og overføringstap.
- Omstrukturering av usikkerhetsanalysen
- Statnett har lagt til et metodekapittel (samfunnsøkonomi) og oppdatert notat fra Gassco

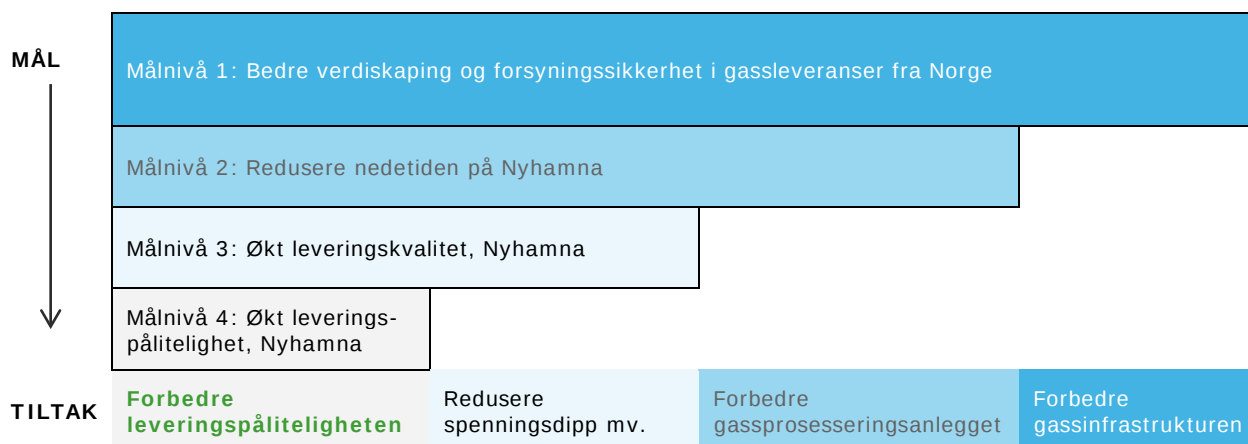
Utover endringene nevnt over, har Statnett gjort enkelte forbedringer knyttet til struktur og dokumentasjon slik at viktige forutsetninger og konklusjoner kommer tydeligere frem.

3 KVUENS OG KVALITETSSIKRINGENS AVGRENSNING

KVUen avgrenses til kun å vurdere tiltak som bidrar til sikker tilgang til kraft på Nyhamna (samfunnsmålet). Det innebærer en vurdering av tiltak som bedrer leveringspåliteligheten i strømforsyningen til Nyhamna¹.

DNV GL har kvalitetssikret KVUen ihht. avgrensningen, men stiller likevel spørsmål ved om dette burde ha vært sett i en større sammenheng. DNV GL mener at i den grad målet for tiltakene er å redusere verditapet hos gassprodusenter som følge av nedetid på Nyhamna, så er KVUens avgrensning for snever. En kan derfor ikke utelukke at det er andre tiltak enn de som er vurdert i KVUen som i samfunnsøkonomisk forstand som ville ha vært bedre.

I Figur 1 har DNV GL illustrert med eksempler hvordan ulike nivåformuleringer av samfunnsmålet avgrenser mulighetsrommet. Mål på for lavt nivå vil begrense mulighetsrommet i konseptutformingen.



Figur 1. Eksempel på hvordan KVUens avgrensning legger sterke føringer på utforming av mål og muligheter

KVUen har mål formulert ihht. målnivå 4 i Figur 1, og konsepter som øker leveringspåliteligheten til Nyhamna er vurdert. Dersom KVUen i stedet hadde formulert et mål som var å øke leveringskvaliteten av strøm til Nyhamna, ville mulighetsstudien også måtte inkludere tiltak for å redusere spenningsdipper². Videre vil et målnivå tilsvarende målnivå 2 om å redusere nedetiden på Nyhamna også måtte inkludere mulige tiltak ved gassprosesseringsanlegget.

Og tilslutt, dersom samfunnsmålet hadde vært formulert som øverste målnivå i figuren burde tiltak i gassinfrastrukturen som kan redusere konsekvenser ved nedetid på Nyhamna også vært vurdert (det gjelder f.eks. å øke fleksibilitet i det norske eller internasjonale gass-systemet).

¹ KVUens avgrensning har sammenheng med en tidligere utredning av N-1 til Nyhamna. Operatøren på Nyhamna (Shell) ble i samråd med Statnett (gjennom St. prp. 97 S (2012-2013)) bedt om å gjennomføre en utredning for å gi svar på løsninger for N-1 til Nyhamna, og den samfunnsøkonomiske betydningen av å etablere dette /D11/. Det ble utarbeidet en rapport /D11/ som ga svar på hvilke tiltak som kan gjennomføres for å etablere N-1 (tosidig) forsyning til Nyhamna. I denne rapporten ble det konkludert med at det var grunnlag for å videreføre arbeidet til en konseptvalgutredning. Rapporten konkluderer med at det i en konseptvalgutredning også vil være naturlig at man ser nærmere på andre konsepter som ikke gir fullverdig N-1.

² Tiltak for å redusere avbrudd vil også kunne påvirke spenningsdipper (og omvendt).

4 KVALITETEN PÅ MOTTATT DOKUMENTASJON

I denne delen presenteres DNV GLs vurderinger knyttet til den faglige kvaliteten på mottatt dokumentasjon. Det innebærer en gjennomgang av kvaliteten i KVUens kapitler med tilhørende underlagsdokumentasjon. Metodisk tilnærming beskrives noe mer utfyllende i Vedlegg C.

4.1 Oppsummering

Avgrensingen av KVUen og kvalitetssikringen legger føringer på vurderingen av KVUen. Gitt avgrensningen, mener DNV GL at KVUen har tilstrekkelig kvalitet, men med noen merknader.

DNV GL vil påpeke at Statnett, Gassco, Shell og Istad Nett har opptrådt svært imøtekomende i forbindelse med kvalitetssikringsoppdraget, både med hensyn på spørsmål samt forespørsler om dokumenter og dataunderlag.

Tabell 3 viser DNV GLs overordnede vurderinger av temaer i KVUen. Tilbakemeldingene gis etter et sett av definerte kvalitetskriterier. Kriteriene er i hovedsak delt inn etter kapitlene KVUen og er basert på OEDs veileder /D99/, men DNV GL har gjort enkelte endringer basert på egne erfaringer og Concepts veiledere /D90-D92/. Kriteriene er ikke beskrevet her, men er gjengitt i Vedlegg C. Som tabellen viser, har DNV GL benyttet en tredelt skala for å gi tilbakemeldinger om den faglige kvaliteten i KVUen:

- ✓✓ *Tilstrekkelig kvalitet, ingen merknader. DNV GL har ingen merknader til analysen.*
- ✓ *Tilstrekkelig kvalitet, med merknader. Dette symbolet gis dersom DNV GL oppdager mangler eller feil i KVUen eller i underlagsdokumentasjon, men at disse ikke er store nok til å endre anbefaling om løsningskonsept. Merknaden kan også gjelde kommentarer til forbedringer der dette er viktig, eller dersom Statnett ønsker det. DNV GL vil eventuelt anbefale utbedringer eller tilleggsanalyser.*
- ✗ *Mangelfull kvalitet, med merknader. Dette symbolet gis dersom analysen er utilstrekkelig gjennomført. Det vil si at manglene eller eventuelle feil er i en slik form at DNV GL ikke kan stille seg bak de anbefalinger og konklusjoner som Statnett har gjort. Det vil i et slikt tilfelle være behov for tilleggsanalyser.*

Tema	Vurdering	Kommentar
Behovsanalysen	✓	Behovet for tiltak er godtgjort, men det er stor usikkerhet knyttet til fremtidig forbruk på Nyhamna og sannsynlighet for feil, og dette burde ha vært fremhevet tydeligere
Mål og rammer	✓	Målformuleringen burde ha vært mer presis og tydeligere knyttet til effekter
Mulighetsstudien	✓	KVUens avgrensning gir sterke føringer for mål og muligheter. Gitt avgrensningen fanges bredden av muligheter opp
Alternativanalysen	✓	- Analysen burde vært tydeligere mhp. hvilke usikkerhetsfaktorer som er avgjørende for rangeringen av tiltakene - Sporbarhet knyttet til beregninger av virkninger av tiltak kunne vært bedre
Føringer for prosjektfasen	✓	DNV GL savner en tydeligere milepælsplan og en oversikt over når, og på bakgrunn av hvilken informasjon, ulike beslutninger tas

Tabell 3. Overordnet vurdering av konseptvalgutredningen

I følgende delkapitler følger en mer detaljert gjennomgang av DNV GLs vurderinger knyttet til KVUen. For hvert tema presenteres en tabell med kriterier og tilhørende vurdering. For temaer hvor det foreligger merknader, presenteres de observasjoner som ligger til grunn for DNV GLs vurderinger. DNV GL presiserer at denne rapporten i hovedsak gir tilbakemeldinger på kriterier der det foreligger svakheter / mangler.

4.2 Vurdering av behovsanalysen

I behovsanalysen legges hovedpremissene for tiltak. Ihht. OEDs veileder skal KVVUen inkludere en analyse og vurdering av det saksspesifikke behovet som kan utløse et eventuelt tiltak; det vil si det prosjektutløsende behovet. Det skal fremgå tydelig hva som er eksisterende behov, i form av begrensninger i dagens overføringskapasitet, og hva som er forventet behov basert på vurdering av sannsynlig utvikling. Forutsetningene som legges til grunn i vurdering av sannsynlig utvikling skal beskrives. Usikkerhet behandles primært i usikkerhetsanalysen /D99/.

I Tabell 4 oppsummeres DNV GLs vurdering av behovsanalysen.

Kriterier	Vurdering
Prosjektutløsende behov	✓✓
Relevante behov identifisert	✓✓
Forventet utvikling dokumentert	✓
Behovet for å gjennomføre tiltak er godtgjort	✓

Tabell 4. Vurdering av behovsanalysen

4.2.1 KVVUens behovsanalyse

Prosjektutløsende behov er begrunnet i «svak leveringspålitelighet på Nyhamna», og KVVUen omfatter kraftsystemet mellom Ørskog, Nyhamna, Tjeldbergodden og Viklandet. Nyhamna er et av Norges største gassprosesseringsanlegg, og rammes i dag ved utfall av en enkelt komponent i kraftsystemet

Nyhamna er avhengig av 420 kV-forsyningen Viklandet-Fræna og mister strømforsyningen ved enkelte driftsforstyrrelser på denne forbindelsen. Systemvern kobler ut 420 kV-ledningen Fræna-Nyhamna ved alle 3-fase utfall av 420 kV-ledningen Viklandet-Fræna. Etter nødvendige omkoblinger kan ca 50 MW leveres via 132 kV-nettet. Det er i dag et reservekraftverk på Nyhamna (gass) som også kan benyttes som reserveforsyning til prosesseringsanlegget, men Statnett har besluttet å avvikle reservekraftverk etter idriftsettelse av Ørskog-Sogndal³, og planlegger derfor å selge det.

Etter nødvendige omkoblinger kan ca. 50 MW leveres via 132 kV-nettet. Det er i dag et reservekraftverk på Nyhamna (gass) som også kan benyttes som reserveforsyning til prosesseringsanlegget, men Statnett har besluttet å avvikle reservekraftverk etter idriftsettelse av Ørskog-Sogndal⁴, og planlegger derfor å selge det.

³ Statnetts reservekraftverk på Nyhamna er et tiltak for å håndtere Svært anstrengte kraftsituasjoner (SAKS) i Midt-Norge. I 2013 fikk Statnett dispensasjon fra gjeldene konsesjon til å også kunne benytte gasskraftverket som reserveforsyning for prosesseringsanlegget på Nyhamna ved planlagt og ikke-planlagt hendelse på 420 kV Viklandet – Fræna.

Utfall av Viklandet – Fræna har gitt flere avbrudd for Nyhamna siden oppstarten i 2007, og ved tre anledninger har feilene vart i mer enn to døgn. Ved disse hendelser har reserveforsyning via det underliggende 132 kV-nettet gjort det mulig å delvis starte opp igjen gasseksporten før feilen i 420 kV er rettet.

Fremover har KUVen lagt til grunn at Nyhamna i gjennomsnitt vil rammes av 0,65 avbrudd per år. Dette er vesentlig lavere enn det som er observert historisk. Siden 2007 har Nyhamna opplevd tre avbrudd pga. varige feil i kraftnettet (alle disse har vært på strekningen over Meisalfjellet) og syv avbrudd pga. forbigående feil (hvorav seks på kraftledningen mellom Viklandet og Fræna). I KUVen argumenteres for at tiltak som er gjennomført på strekningen over Meisalfjellet vil bidra til å redusere sannsynligheten for feil. Feilene som har oppstått har vært knyttet til dempelooper og topline (Statnett antar at en av disse skyldes feilmontasje), og det er gjennomført tiltak knyttet til disse.

I løpet av 2016-2018 vil effektuttaket fra Nyhamna øke, noe som medfører at leveringspåliteligheten til anlegget svekkes dersom det ikke gjennomføres tiltak. Konsekvensene av et avbrudd vil øke fordi gassvolumet øker, samtidig som anlegget etter utvidelsen ikke lenger kan nyttiggjøre seg av dagens reserveforsyning via 132 kV-nettet (fordi kraftbehovet for å starte eksport vil overstige reservekapasiteten i nettet).

Selv ved svært korte avbrudd i strømforsyningen, vil produksjonen på Nyhamna påvirkes i flere timer. For avbrudd som varer over ett minutt, tar det cirka tre timer å klargjøre anlegget for oppstart. Deretter kan produksjonen gradvis rampes opp til full produksjon i løpet av et døgn. For avbrudd over ca. en time, må brønner stenges ned, og oppstartstiden på anlegget øker med ytterligere to timer (kan unngås ved tilgang til 15 – 20 MW kraft til essensielle prosesser).

Øvrig forbruk på Romsdalshalvøya har i dag redundant kraftforsyning (N-1), og i KUVen forventes det at denne situasjonen fortsetter slik de neste 20 årene, gitt at det ikke kommer større industrietableringer.

4.2.2 DNV GLs kommentarer til behovsanalysen

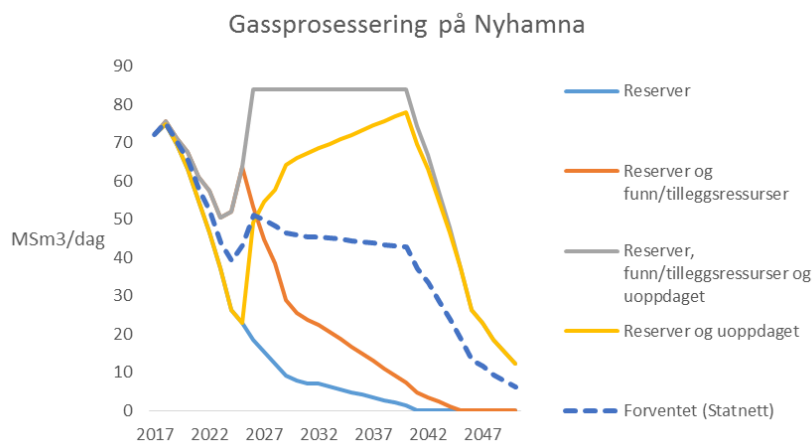
Behovsanalysen gir en grundig redegjørelse av verdiskapningen Nyhamna representerer samt konsekvenser og kostnader knyttet til avbrudd i gasseksporten.

Behovet for tiltak er godtgjort, men det er stor usikkerhet knyttet til fremtidig forbruk på Nyhamna og sannsynlighet for feil.

DNV GL mener at det er sannsynliggjort at gjennomførte tiltak på 420 kV ledningen Viklandet-Fræna vil bidra til å redusere sannsynligheten for feil, men det er fortsatt stor usikkerhet knyttet til hva som er feilsannsynligheten. Behovsanalysen burde i større grad ha synliggjort at det antas at nullalternativet innebærer en vesentlig reduksjon i antall avbrudd sammenliknet med det som er observert historisk, og at denne forutsetningen bidrar til å redusere antatt behov (beregnete nyttevirkninger) for tiltak. Samtidig bidrar utvidelsen av Nyhamna til å øke behovet for tiltak, siden dagens reserveforsyning via 132 kV nettet ikke er tilstrekkelig for å starte gasseksport.

Usikkerhet knyttet til ressursgrunnlaget (gass) og hvordan dette utvikler seg med tiden er beskrevet. I KUVen er det gjort antagelser om forventet volum basert på tall fra Gassco, og basert på ulike gassvolum beregnet fremtidig kraftbehov på Nyhamna. Figur 2 viser ulike scenarioer knyttet til volum (M³Sm³) av gass som prosesseres på Nyhamna per døgn frem til 2050. Som figuren viser, er det lagt til grunn at volumet er forventet å avta noe, men utfallsrommet er stort. Dette burde ha vært diskutert

enda grundigere, da antagelser knyttet til gassvolum er viktig for styrken av det prosjektutløsende behovet. En grundigere diskusjon knyttet til utviklingen av gassvolumet over tid ville ha gitt tydeligere føringer til mulighetsstudien og alternativanalysen, hvor tidspunkt for realisering av ulike tiltak, samt mulighet til å agere på ny informasjon om gassutvikling er svært avgjørende.



Figur 2. Ressursestimater for gass som prosesseres på Nyhamna / D32 /

4.3 Vurdering av mål og rammer

KVUen skal presentere hvilke mål tiltaket skal oppfylle og hvilke rammer tiltaket må være innenfor, deriblant lovfestede rammer for energisektoren. Dette er viktig for å kunne velge de relevante konseptene som skal analyseres nærmere i alternativvurderingen og rangere dem. I Tabell 5 oppsummeres DNV GLs vurdering av mål og rammer.

Kriterier	Vurdering
Forankring i politisk vedtatte mål	✓✓
Samsvar med behovsanalysen	✓
Presise og operasjonelle mål	✓
Tydelige og relevante rammer	✓✓

Tabell 5 Vurdering av mål og rammer

4.3.1 KVUens mål og rammer

KVUen definerer følgende samfunns mål:

«Sikker tilgang på strøm for eksisterende og framtidig virksomhet på Nyhamna og resten av Romsdalshalvøya.»

Følgende effektmål og tilhørende indikatorer er definert:

Effektmål	Indikator
Gasseksporten fra Nyhamna skal ikke reduseres på grunn av avbrudd i kraftforsyningen	<i>Antall avbrudd som følge av utfall.</i> <i>Tilgjengelig reserveforsyning etter utfall.</i>
Kraftsystemet skal ha tilstrekkelig kapasitet til å håndtere utviklingen i øvrig forbruk.	<i>Alminnelig forbruk utenfor overføringskapasiteten (N-1), målt i megawatt og andel av tiden.</i> <i>Kapasitet til nytt industriforbruk innenfor overføringskapasiteten (N-1), målt i megawatt og andel av tiden.</i>

KVUen presiserer at tiltakene ikke nødvendigvis må oppfylle effektmålene, men at graden av måloppnåelse vil vurderes ved hjelp av indikatorene.

Relevante rammer er beskrevet på et overordnet nivå, og det skilles mellom skal-krav og bør-krav:

SKAL-krav

«De mest sentrale kravene Statnett må forholde seg til er knyttet til prinsippet om samfunnsøkonomisk rasjonalitet, forskriften om leveringskvalitet og systemansvar samt forskrift om forebyggende sikkerhet og beredskap».

BØR-krav

«De viktigste bør-kravene knytter seg til N-1 kriteriet og hensyn til naturmangfold, landskap, lokalsamfunn og andre arealinteresser».

KVUen presiserer at fullverdig N-1 ikke er et absolutt krav: *«Konseptvalgtredningen må oppfylle flere krav, beskrevet i Stortingsmelding 14 (2011-2012). Kravene innebærer blant annet at løsninger som ikke gir full måloppnåelse også skal vurderes i den samfunnsøkonomiske analysen.(...) Erfaringer fra andre saker og intensjoner i en del regelverk kan tyde på at samfunnet ønsker å sikre seg mot de mest alvorlige feil og hendelser i kraftforsyningen, selv om det er lav sannsynlighet for at de inntreffer. N-1 kriteriet som et anbefalt planleggingskriterium reflekterer dette, men gir ikke noe definert minstekrav til hva som ansees som tilstrekkelige sikkerhetsmarginer i nettet og en tilfredsstillende leveringspålitelighet»/D32/.*

4.3.2 DNV GLs kommentarer til mål og rammer

KVUens avgrensning til kun å se på tiltak som forbedrer leveringspåliteligheten av kraft til Nyhamna gir sterke begrensninger på utforming av mål og rammer (som diskutert i kapittel 3).

Samfunns målet *«sikker tilgang til strøm for eksisterende og fremtidig virksomhet på Nyhamna og resten av Romsdalshalvøya»* er forankret i Nettmeldingen /D98/, som trekker frem *«sikker tilgang til strøm i alle deler av landet»* og som et viktig samfunns mål. Samfunns målet er i samsvar med prosjektutløsende behov (*«svak leveringspålitelighet på Nyhamna»*).

Effektmålene er i hovedsak i samsvar med behovsanalysen. Effektmålene peker tilbake på to konkrete behov: leveringspålitelighet til Nyhamna og tilrettelegging for nytt forbruk på Romsdalshalvøya.

I behovsanalysen kommer det også frem at sentrale interessenter (Gassco og Shell) trekker frem skade på omdømme som en viktig konsekvens ved avbrudd på Nyhamna. Dersom tiltak for å bedre leveringspåliteligheten til Nyhamna har en omdømmeeffekt burde reduksjon av negative omdømmeeffekter være et effektmål. Dette burde ha vært diskutert.

Med forventet utvikling i forbruk er behovet for ny overføringskapasitet til Romsdalshalvøya eksklusive Nyhamna noe uklart, og vesentlig mindre enn behovet på Nyhamna. Gitt konklusjonen i behovsanalysen, stiller DNV GL spørsmål ved om det er hensiktsmessig at «kraftsystemet skal ha tilstrekkelig kapasitet til å håndtere utviklingen i øvrig forbruk» er satt som et eget effektmål. Det burde i tilfelle presiseres hvilket scenario / tidspunkt som gjør at dette er relevant (for eksempel økt lastutvikling i form av datasenter) forventning til last. DNV GL ser at det er en mulig konflikt mellom forsyning av Nyhamna og forsyning av øvrig forbruk (som KVUen påpeker), men mener dette eventuelt kan håndteres i rammer. Virkninger for Romsdalshalvøya eksklusive Nyhamna er tillagt lite vekt i mulighetsstudien (og alternativanalysen).

Effektmålene er konkretisert med indikatorer for å vurdere graden av måloppnåelse. Indikatorene burde vært beskrevet noe mer utfyllende, for eksempel burde det vært presisert hvilke(t) scenarioer og hvilke(t) tidspunkt som skal legges til grunn ved beregning av indikatorene.

Indikatorene «*antall avbrudd som følge av utfall*» og «*tilgjengelig reserveforsyning etter utfall*» er relevante for Nyhamnas behov, men er noe upresise med hensyn på å beskrive effekter av tiltaket for Nyhamna (verditap på grunn av utsatt gassproduksjon). For å vurdere måloppnåelse for ulike tiltak er det nødvendig å presisere varighet på avbrudd og responstid for reserveforsyning. En slik presisering vil også sikre en klarere kobling til Nyhamnas behov og effekter av avbrudd med hensyn på redusert gassproduksjon.

Relevante rammer er beskrevet, og KVUen begrunner hvorfor N-1 behandles som et «bør-krav» (og ikke et absolutt krav).

4.4 Vurdering av mulighetsstudien

I mulighetsstudien skal alternative konsepter kartlegges, beskrives og vurderes. På bakgrunn av det identifiserte behovet og mål og rammer, skal nettselskapet identifisere hvilke konsept som skal tas med videre i alternativanalysen. I Tabell 6 oppsummeres DNV GLs vurdering av mulighetsstudien.

Kriterier	Vurdering
Samsvar med behov, mål og rammer	✓✓
Bredden av muligheter ivaretatt	✓
Relevante konsepter tas med videre	✓✓

Tabell 6. Vurdering av mulighetsstudien

4.4.1 KUVens mulighetsstudie

KUVen belyser flere ulike muligheter for å oppnå bedre leveringspålidelighet til Nyhamna (og Romsdalshalvøya):

- Nettforsterkninger på 132kV og 420 kV
- Lokal produksjon
- Tiltak i driften av kraftsystemet
- Tiltak på forbrukssiden og innen energilagring

Muligheter er forkastet på bakgrunn av at de 1) ikke oppfyller målene om reduksjon i antall avbrudd eller økt reserveforsyning til Nyhamna, 2) er dyre sammenliknet med andre konsept som kan løse samme / større behov, og 3) er å betrakte som varianter av andre konsept.



Figur 3. Illustrasjon av konsepter / D32 /

Følgende konsepter tas med videre til alternativanalysen:

Nullalternativet

Nullalternativet er en videreføring av dagens nettløsning. I KUVen legges til grunn at reservekraftverket på Nyhamna avvikles når Ørskog-Sogndal ferdigstilles, og er derfor ikke en del av nullalternativet. Nullalternativet innebærer også etablering av SVC Nyhamna og mindre utbedringer på ledningen Viklandet-Fræna som var gjennomført sommeren 2015. Nullalternativet innebærer at man etter utvidelsen av Nyhamna ikke har tilstrekkelig reserveforsyning til Nyhamna ved utfall av 420 kV Viklandet – Fræna.

K0+: Reservekraftverket (RKV)

Som Nullalternativet, men med en videreføring av reservekraftverket (RKV) på Nyhamna ut levetiden til anlegget som er antatt å være ca. 2030. En videreføring av reservekraftverket vil bidra til å redusere konsekvensene ved langvarige avbrudd (over 6 timer, tilsvarende oppstartstiden til RKV). Ved varige avbrudd har Nyhamna reserveforsyning på 150 MW fra reservekraftverket.

Indre Trinnvis (K1): Isfjorden - Fræna

Konseptet innebærer en ny 420 kV luftledning fra Isfjorden til Fræna med mulighet for trinnvis realisering:

- Første trinn innebærer etablering av ny transformatorstasjon i Isfjorden. Dette vil øke reservekapasiteten i regionalnettet (opp mot 200 MW), og bidra til å redusere konsekvensene av avbrudd ved at deler av lasten på Nyhamna vil kunne forsynes via 132 KV nettet (ikke momentant).
- Andre trinn er ny 420 kV ledning fra Isfjorden til Fræna. Dette vil gi N-1 til Fræna, og dermed bidra til å redusere antall avbrudd.

Delvis: Isfjorden-Istad

Alternativet innebærer at det etableres en ny 420 kV ledning fra Isfjorden til Istad, samt ny transformatorstasjon i Istad. Alternativet gir en dublering av 420 kV forsyningen forbi den mest feilutsatte strekningen på dagens 420 kV Viklandet-Fræna (fjellområdet mellom Viklandet og Brandhol; Meisalfjellet). Dette vil redusere antall forventede avbrudd. Med transformeringen i Istad oppnår man også en økt reservekapasitet gjennom 132 kV nettet (opp mot 250 MW), derfor reduseres også konsekvensen av et avbrudd i 420 KV nettet.

Industriradialen: Fræna-Nyhamna

Dublering av industriradialen mellom Fræna og Nyhamna er mulig i alle trinn i indre konsept. Sammen med Isfjorden-Fræna gir dette N-1 til Nyhamna. Industriradialen har i dag en reserveleder, og nyttevirkingene av en eventuell dublering er først og fremst knyttet til å unngå avbrudd ved samtidig feil på to eller flere kabler.

Tiltak på industriradialen alene representerer ingen reell løsning på behovet. Alternativet er i hovedsak tatt med for å kunne sammenlikne to fullverdige N-1 løsninger til Nyhamna (Indre og Ytre).

Ytre (K2): Ørskog - Nyhamna

Konseptet innebærer en ny 420 kV luftledning og sjøkabel fra Ørskog til Nyhamna. Dette vil gi fullverdig N-1 til Nyhamna og sikrer høy reserveforsyning i området. Dette innebærer at feil på 420 kV Viklandet-Fræna ikke vil gi avbrudd i strømforsyningen til Nyhamna.

Tabell 7 gir en oversikt over alternativer som tas videre til alternativanalysen, samt overordnet beskrivelse av virkninger knyttet til antall avbrudd og reserveforsyning.

	Færre avbrudd	Mer reserveforsyning	Tidspunkt for idriftsettelse
K0+ : RKV	Gir ikke færre avbrudd	Opprettholder forsyningen fra reservekraftverket (150 MW)	Dagens kraftverk videreføres
Indre trinnvis: Isfjorden stasjon (trinn 1)	Gir ikke færre avbrudd	Gir opp mot 200 MW reservekapasitet gjennom 132-kV nettet	Kan sannsynligvis være på plass 3-4 år tidligere enn trinn 2 og Delvis N-1.
Indre Trinnvis: Isfjorden-Fræna (trinn 2)	Gir N-1 til Fræna, og dermed stor reduksjon i forventede avbrudd	Vil gi flere hundre megawatt reserveforsyning.	Konsesjonsprosess og byggetid tar flere år.
Dublert industriradial	Unngår avbrudd som følge av feil på industriradialen	Gir ikke i seg selv noe økt reservekapasitet fra nettet	
Delvis: Isfjorden-Istad	Gir N-1 til Istad og færre avbrudd pga dublering forbi mest feilutsatt område	Gir opp mot 250 MW reservekapasitet gjennom 132-kV nettet	
Ytre (K2)	Gir fullverdig N-1 til Nyhamna	Vil gi flere hundre megawatt reserveforsyning.	Konsesjonsprosess og byggetid tar flere år.

Tabell 7. Oversikt over alternativer som tas videre til alternativanalysen, samt overordnet beskrivelse av virkninger knyttet til effektmålene antall avbrudd og reserveforsyning / D32 /. Ytre alternativ (K2) gir fullverdig N-1 til Nyhamna, mens Indre alternativ (K1) gir fullverdig N-1 hvis både trinn 1, trinn2 og en dublering av industriradialen realiseres.

4.4.2 DNV GLs kommentarer til mulighetsstudien

Gitt KVUens begrensning (jfr. diskusjon i kapittel 3), er det DNV GLs vurdering at bredden av muligheter i hovedsak fanges opp, og at det er godt samsvar med behov, mål og rammer.

Relevante alternativer tas med videre til alternativanalysen, og KVUen belyser de konseptuelle forskjellene ved å knytte alternativene til effektmål / behov for tiltak (som illustrert i Tabell 7). DNV GL mener at det er to konseptuelle problemstillinger ved dette konseptvalget. Det ene er grad av leveringspålidelighet i strømforsyningen til Nyhamna, mens det andre er knyttet til når, og på bakgrunn av hvilken informasjon nytten kan realiseres.

I Indre Trinnvis vil nyttegevinstene kunne realiseres noe tidligere enn i Ytre, og man har mulighet til å nyttiggjøre seg av oppdatert informasjon (for eksempel knyttet til gassvolum) før beslutning om gjennomføringen av neste trinn. Ytre alternativ vil gi fullverdig N-1 til Nyhamna, men realiseringen av nyttevirkingen kommer først komme når løsningen er ferdig.

4.5 Vurdering av alternativanalysen

Alternativanalysen har som formål å rangere konsepter etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og i hht. OEDs veileder skal DNV GL som kvalitetssikrer «fremme en anbefaling om hvilke konsept nettselskapet bør gå videre med» /D99/.

For at DNV GL skal kunne fremme en anbefaling er det nødvendig at KUVens alternativanalyse har tilstrekkelig kvalitet. DNV GL har i den forbindelse vurdert om det er gjort en god og metodisk samfunnsøkonomisk analyse, med vurdering av prissatte og ikke-prissatte virkninger i tråd med gjeldene metode og teori.

Tabell 8 oppsummerer i korte trekk DNV GLs vurdering av kvaliteten på alternativanalysen. DNV GL har noen merknader til KUVens kvalitet, men mener at kvaliteten på alternativanalysen som god nok til å kunne fremme en anbefaling.

Kriterier	Vurdering
Vurdering av virkninger	✓
Metodisk tilnærming	✓
Viktige forutsetninger	✓

Tabell 8. Vurdering av alternativanalysen

Vurderingen av alternativanalysen starter med en oppsummering av KUVens alternativanalyse. Deretter gir DNV GL sine vurderinger av kvaliteten på analysen. Tilbakemeldingene på alternativanalysens kvalitet er delt inn i tre vurderingskriterier som vist i Tabell 8. DNV GL vil påpeke at kommentarer i all hovedsak er gitt der DNV GL har avdekket svakheter ved KUVen.

4.5.1 Oppsummering av KUVens alternativanalyse

Alternativanalysen skal gi en systematisk gjennomgang av alternativene mhp. prissatte og ikke-prissatte virkninger ved å øke leveringspåliteligheten i kraftforsyningen til Nyhamna. Virkningene av å gjennomføre tiltakene sammenlignes med et nullalternativ.

Tabell 9 gir en oversikt over hvilke virkninger som er vurdert i analysen. Tabellen viser forventede virkninger for hvert alternativ sammenlignet med nullalternativet. Positive tall representerer økt nytte, mens negative tall gir et kostnadsbidrag. Tallene er i nåverdi og MNOK 2015-priser.

	K0+	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden-Istad	Isfjorden	Fræna	Fræna - Nyhamna	Ørskog – Nyhamna
Prissatte virkninger (NPV per 2015)						
Investeringskostnader	0	-570	-250	-790	-290	-1 100
Kostnader reservekraftverk	-310	0	0	0	0	0
Drift- og vedlikeholdskostnader nett	0	-50	-30	-40	-50	-60
Reinvesteringer	0	50	0	60	0	0
Overføringstap	0	70	0	140	0	140
Avbruddskostnader øvrig forbruk	0	0	0	0	0	0
Avbruddskostnader gassaktører	170	210	170	310	50	340
Sum prissatte virkninger	-140	-290	-110	-320	-290	-680
Ikke prissatte virkninger						
Miljøvirkninger	0/-	0/-	0/-	-/--	0/-	-
Alvorlige skader på prosessanlegg eller felt	Ikke grunnlag for å vurdere					
Omdømmevirkninger	Ikke grunnlag for å vurdere					

Tabell 9. Oversikt over KVUens prissatte og ikke-prissatte virkninger. Tallene viser differanse fra nullalternativet der positive tall er forventet gevinst, mens negative tall er en kostnad. Nåverdi, MNOK 2015-priser.

Summen av prissatte virkninger viser at alle alternativene gir en negativ nettonåverdi. Videre gir miljøvirkninger et negativt bidrag, mens virkninger knyttet til alvorlige skader på prosessanlegg eller felt samt virkninger knyttet til Norges omdømme som gassnasjon ikke er vurdert.

I tillegg til å beregne forventet netto samfunnsøkonomisk nytte, har KVUen en omfattende usikkerhetsanalyse. I vedlegg D gjennomgås denne samt resten av alternativanalysen i større detalj.

4.5.2 DNV GLs kommentarer til alternativanalysen

I det videre følger en detaljert gjennomgang av DNV GLs vurderinger av alternativanalysen. Finansdepartementets rundskriv R-109/2014 /D95/ er lagt til grunn for vurderingene av den samfunnsøkonomiske analysen.

Gjennomgangen av alternativanalysen viser at KVUen har tilstrekkelig kvalitet til at DNV GL kan fremme en anbefaling om hvilke alternativ Statnett bør gå videre med. DNV GL har imidlertid noen merknader til analysen, men merknadene er av en slik karakter at det er mulig å fremme en anbefaling.

4.5.2.1 Vurdering av virkninger

Investeringskostnadene er på et fornuftig nivå

Det er DNV GLs vurdering at forventet investeringskostnad per alternativ er på et fornuftig nivå, og at metodikken som er benyttet er god. DNV GL presiserer at vi ikke har gjennomført egne analyser.

DNV GL mener kostnadene beregnet i forbindelse med reservekraftverk er svært usikre

Det er usikkerhet knyttet til kostnadene for videreføring av reservekraftverket. Dette gjelder spesielt alternativverdien ved avvikling av reservekraftverket, og DNV GL stiller spørsmål ved om hvor stor alternativverdi reservekraftverket har. Dessuten er det usikkerhet i hvilken grad det er mulig for Nyhamna å nyttiggjøre seg av kraftverket etter utvidelsen. Det mangler dokumentasjon av kostnadsberegningene.

Drift- og vedlikehold- og reinvesteringskostnader bør ses i sammenheng

Tilnærmingen for beregning av kostnader til drift- og vedlikehold har vært endret underveis i prosessen. I første omgang ble investeringskostnadene beregnet til 0,5 % av investeringskostnadene. I oppdaterte anslag er det gjort en grundigere vurdering av hvert av alternativene hvor det er benyttet fagmiljøer internt i Statnett til å vurdere kostnadsanslagene. DNV GL er positiv til at det er gjort en vurdering av hvert enkelt tiltak i stedet for å benytte standardiserte prosentsatser.

Videre vil DNV GL påpeke at det ikke er lagt inn en besparelse av drift- og vedlikeholdskostnader ved sanering av 132 kV linjer. I investeringskostnadene for etablering av ny 420 kV mellom Isfjorden – Istad er det lagt inn en kostnad til sanering av 132 kV linja mellom Grytten og Istad. Det betyr at etablering av en 420 kV linje mellom Isfjorden og Istad/Fræna i praksis erstatter 132 kV ledningen på samme strekning. Tilsvarende for etablering av ny linje til Fræna er det lagt til grunn at 132 kV mellom Istad og Årødal saneres. For å ha indre konsistens bør det derfor legges inn en besparelse for til drift- og vedlikeholdskostnadene for 132 kV linjene i de alternativene hvor denne erstattes. Det betyr at samlede drift- og vedlikeholdskostnader for alternativene hvor man har lagt til grunn sanering av 132 kV linjer bør være økte kostnader til drift- og vedlikehold av ny 420 kV linje, minus en besparelse av drift- og vedlikeholdskostnader ved å sanere 132 kV linje.

I KVUen er det imidlertid lagt inn en besparelse for drift- og vedlikehold av disse linjene under virkningen «sparte reinvesteringer». Beparelsen som er lagt inn for drift- og vedlikehold av disse ledningene er lagt inn fra reinvesteringstidspunkt, og ikke fra tidspunktet linjen saneres. Denne besparelsen bør derfor justeres i hht. kommentaren over.

Om det er realopsjonsverdier, burde dette vært utredet nærmere

Opsjonsverdier refererer til verdien av å vente med å bestemme seg for en løsning i påvente av ytterligere beslutningsrelevant informasjon /D92/. Den viser verdien av å holde valget av irreversible løsningskonsept åpent dersom man på beslutningstidspunkt har mangelfull informasjon om konsekvensene av dette valget, og det er grunn til å tro at dette blir mer avklart ved å vente.

Dersom Statnett mener at Indre Trinnvis har store realopsjonsverdier sammenlignet med Ytre alternativ og nullalternativet, burde dette vært beskrevet dette mer eller tallfestet realopsjonen.

Dersom omdømmeeffekter skal ilegges vekt bør dette utredes nærmere

Med utgangspunkt i referansealternativet skal alle *relevante* virkninger av de aktuelle alternativene beskrives, og man bør ta utgangspunkt i berørte grupper for å finne ut hva som blir de reelle virkningene som følger av tiltaket.

Gassco som operatør av det norske transportsystemet for gass påpekt at en svekking av omdømmet kan ha store kostnader, og at dette sannsynligvis bør tillegges vekt /D27/. DNV GL mener at dersom omdømme skal ilegges vekt bør det gjøres en analyse av om det er sannsynlig at tiltak for å bedre strømforsyningen til Nyhamna vil påvirke omdømme. Det innebærer at en belyser leveringspåliteligheten til Norge som gassleverandør, og hvor spesielt vurderer Nyhamnas rolle i denne sammenheng.

4.5.2.2 Vurderinger knyttet til metodisk tilnærming

Nullalternativet burde vært diskutert

DNV GL mener nullalternativet⁵ burde vært diskutert. Nullalternativet i denne analysen fremstilles som en videreføring av dagens nettløsning, hvor reservekraftverket som i dag står på Nyhamna ikke er en del av løsningen⁶. Det betyr at Nyhamna ikke vil ha reserveforsyning ved langvarige avbrudd dersom det skjer et avbrudd på 420 kV linjen mellom Viklandet og Fræna.

Det er for DNV GL uklart om nullalternativet i denne analysen kun er ment som et referansealternativ som de andre alternativene skal måles opp mot, eller om det er et realistisk alternativ. Realismen i nullalternativene (nullalternativet og K0+) vært diskutert i med hensyn på behovstilfredsstillelse⁷. En vurdering av realismen i nullalternativet bør ses i sammenheng med krav.

Forventningsverdier

I samfunnsøkonomiske analyser skal en benytte forventet verdi ved beregning av virkninger. I hht. DFØs veileder i samfunnsøkonomiske analyser /D94/ er «*mest mulig realistiske anslag på forventningsverdier er en forutsetning for en god samfunnsøkonomisk analyse*».

DNV GL er usikre på om Statnett mener forventningsverdiene er forventningsrette, og mener det kunne vært lagt mer vekt på å komme frem til forventningsrette resultater. I KVUen er det ikke alltid like lett å koble vurderingene (det tekstlige) omkring prissatte virkninger til de beregnede forventningsverdiene⁸ (i tabellene).

For mange av parameterne/inngangsverdiene i beregningsmodellen er det ikke gjennomført analyser hvor mulige utfall og tilhørende sannsynligheter vurderes. Dersom en er usikker på om forventningsverdiene er forventningsrette burde dette vært gjort. Dette ville gitt økt trygghet for forventningsverdiene, samt gitt en spredning rundt forventningsverdi. KVUen burde tydeliggjort i hvilken grad Statnett forventer en løsning med endret systemvern.

Det burde vært tydeligere i usikkerhetsanalysen hvilke faktorer som er spesielt viktig for rangeringene av alternativene

⁵ I hht. Rundskriv R-109 /D95/ skal «nullalternativet representerer en forsvarlig videreføring av dagens situasjon. Det er vedtatt politikk (regelverk, lover, grenseverdier m.v.) som skal ligge til grunn for utformingen av nullalternativet. For investeringsprosjekter vil dette bety kostnader til det minimum av vedlikehold som er nødvendig for at alternativet er reelt».

⁶ I dag har Statnett som netteier anledning til å bruke reservekraftverket som reserveforsyning til gassprosesseringsanlegget på Nyhamna ved en feil på Viklandet – Fræna.

⁷ I Concept veileder nr. 11 /D88/ står det at «nullalternativet skal ta utgangspunkt i dagens konsept/løsning, og at fremtidig behovstilfredsstillelse ikke skal bli dårligere enn på beslutningstidspunktet».

⁸ F.eks. utsagn som «Dette gjør at vi kan ha undervurdert avbruddskostnadene noe» /D32, s. 96/ og «Isfjorden stasjon er i utgangspunktet svakt negativ, men det skal kun små endringer i forutsetninger til før nytten forsvarer kostnadene» /D32 /.

I en konseptvalgutredning skal alternativene rangeres etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Hensikten med en usikkerhetsanalyse/sensitivitetsanalyse er å vurdere hvor robust rangeringen/lønnsomheten til alternativene er dersom viktige faktorer endres. Slike analyser bør først og fremst gjøres for de faktorene som vurderes som *spesielt viktige eller kritiske for rangeringen* av alternativene.

DNV GL mener at usikkerhetsanalysen (kap. 16) burde vært mer systematisk i sin tilnærming. Analysen tar for seg en rekke usikkerhetsfaktorer og kombinasjoner av disse. Dette gjør at det ikke kommer tydelig nok frem hvilke faktorer som er spesielt viktig eller kritisk for rangeringen av alternativene.

Analyseperiode og restverdi burde vært tydeliggjort

Med analyseperiode menes den perioden de årlige nytte- og kostnadsvirkningene anslås i detalj i den samfunnsøkonomiske analysen. For å fange opp alle relevante virkninger bør analysen i utgangspunktet sammenfall med tiltakets levetid. Dersom analyseperioden er kortere enn tiltakets levetid, må det beregnes restverdi som er et anslag på den samlede samfunnsøkonomiske nettonåverdi /D92/.

Analysen burde i større grad knyttet analyseperioden opp mot løsningenes levetid og beregning av restverdier. Ut i fra beregningsunderlaget er det ikke tydelig hva som er analyseperiode, levetid til løsningene og restverdi.

4.5.2.3 Vurdering av viktige forutsetninger

Viktige forutsetninger og beregninger bør dokumenteres

DNV GL savner spesielt en grundigere dokumentasjon av det samfunnsøkonomiske tapet for gasseksportørene ved et avbrudd på Nyhamna.

Videre burde fremgangsmåten og forutsetninger når det gjelder antatt reservekapasitet i regionalnettet i KVUen vært noe tydeligere dokumentert, slik at resultatene lettere kan etterprøves (også med endrede forutsetninger). I kraft av sin rolle som utredningsansvarlig for regionalnettet i Møre og Romsdal har Istad Nett gjennomført lastflytanalyser /D13/ for å beregne reservekapasitet for Nyhamna ved ulike alternativ. KVUen har ikke benyttet beregnet reservekapasitet fra Istad direkte, blant annet fordi de har justert for utvikling over tid og forbruk eksklusive Nyhamna.

Siden usikkerheten knyttet til feilsannsynlighet er stor, og siden feilsannsynligheten er avgjørende for størrelsen på Nyhamnas behov, burde KVUen dokumentere forutsetninger, kilder og resultater knyttet til feilsannsynligheten enda mer systematisk. DNV GL mener at det er sannsynliggjort at gjennomførte tiltak på 420 kV ledningen Viklandet - Fræna (Istad) vil bidra til å redusere feilsannsynligheten, men mener at dette burde vært dokumentert og diskutert grundigere.

Andre forklaringsfaktorer enn snaumark burde vært belyst ved vurdering av feilsannsynligheten

For å estimere forventet antatt feil er det i KVUen gjennomført analyser basert på feilstatistikk for sentralnettet, hensyntatt terrengtype og historiske feil på linja Viklandet-Fræna. I KVUen antas det at strekningen Viklandet-Istad har en større feilsannsynlighet enn andre sentralnettslinjer i tilsvarende terreng (basert på andel snaumark), men en vesentlig lavere feilsannsynlighet enn det som er observert historisk (blant annet på grunn av tiltak som er gjennomført på ledningen).

Andel snaumark er en mulig forklaringsfaktor for å begrunne hvorfor Viklandet-Fræna (spesielt Viklandet –Istad) kan forventes å ha en annen feilsannsynlighet enn sentralnettslinjer generelt. DNV GL mener det kan foreligge andre forklaringsfaktorer enn andel snaumark for å ta hensyn til lokale forhold som også

burde vært vurdere nærmere, og savner for eksempel en grundigere vurdering knyttet til påkjenninger som islast og vind og ledningenes utforming og trasé.

4.6 Vurdering av føringer for prosjektfasen

Kravet til føringer for prosjektfasen er en beskrivelse av videre prosess for et anbefalt alternativ, herunder om det planlegges omsøkt gjennom én eller flere konsesjonssøknader. Hvis videre prosess avhenger av andre prosjekter, ny informasjon eller avgjørelser, så skal dette beskrives spesielt.

Kriterier	Vurdering
1) Videre prosess	✓

Tabell 10 Vurdering av føringer for prosjektfasen

4.6.1 KUVens beskrivelse av føringer for prosjektfasen

Statnett anbefaler at det gjennomføres en trinnvis utbygging av en indre nettløsning (K1):

- Trinn 1 innebærer en ny 420-132 kV transformatorstasjon i Isfjorden mulig (forventet ferdigstillelse i 2020), og sende melding på en ny 420 kV-kraftledning fra Isfjorden til Fræna.
- Trinn 2 innebærer gjennomføring av 420 kV-ledningen Isfjorden-Fræna (inkludert konsesjonsprosess)

KVUen peker på at «Trinn 2 Isfjorden-Fræna ikke er lønnsom med de forutsetninger vi har lagt til grunn i forventet utvikling», og anbefaler at tiltaket gjennomføres ved *endrede forutsetninger* /D32/. KVUen peker på at dette er knyttet til større nye gassfunn som blir tilknyttet Nyhamna eller mer vekst i øvrig forbruk enn forventet, samt evt. informasjon om nyttevirksomheter som det ikke har vært grunnlag for å vurdere (omdømmevirkninger). På bakgrunn av dette, trekker KVUen frem viktige milepæler og forhold som må overvåkes i videre prosjektutvikling:

- Driftserfaringer etter utvidelse og idriftsettelse av SVC (mht endring av systemvern)
- Oppdatert Norskehavsstudie (gassressurser)
- Feilfrekvens (særlig for varige feil på Viklandet - Fræna)
- Nye gassfunn og investeringsbeslutninger om eksisterende funn, samt endringer i gassinfrastruktur
- Forbruksutvikling, særlig planer om større industrietableringer
- Driftstilstand og mer detaljerte analyser av tilstand i 132 kV-nettet, samt reinvesteringsbehov

KVUen fremhever også at eventuell videre drift av reservekraftverket vil kreve ny myndighetsbehandling og avklaring av rammer for fremtidig eierskap og drift. Videre stadfestes det er opp til eier/bruker av Nyhamna å vurdere en eventuell dublering eller forsterkning av industriradialen fræna-Nyhamna.

4.6.2 DNV GLs kommentarer

DNV GL savner en tydeligere milepælsplan og en oversikt over når, og på bakgrunn av hvilken informasjon, ulike beslutninger tas. Det bør også finnes en oversikt over viktige forutsetninger som bør



overvåkes for vurdering av endringer og en plan for når analyser eventuelt skal oppdateres. Det bør tydelig fremkomme hvilke forhold som vil kunne trigge beslutninger om utsettelse, fremskyndelser, og eventuelle endringer av alternativ.

Indre Trinnvis kan i større grad enn Ytre alternativ ta hensyn til økt informasjon (inkludert behovsutvikling). Dette er en styrke ved dette alternativet, og krever en gjennomføringsstrategi hvor beslutningspunkter kommer tydelig frem.

I tillegg til det som står i KVUen, vil DNV GL vil trekke frem følgende viktige forhold i føringer for prosjektfasen:

- Tett dialog med operatør på Nyhamna og Istad Nett for å fange opp behovsutviklingen
- Vurdering av transitt gjennom Istad Nett sitt område, og nødvendige avklaringer knyttet til systemvern og risikoeksponering
- Avklaringer knyttet til drift og utkoblinger i byggeperioden
- Tett oppfølging av kostnadsutvikling og tidsplan, inkludert konsesjonsprosesser

5 KONKLUSJON

I hht. OEDs veileder skal kvalitetssikrer «veie de ulike konseptene mot hverandre og gjøre eventuelle tilleggsanalyser av alternativene. På bakgrunn av dette skal kvalitetssikrer fremme en anbefaling om hvilke konsept nettselskapet bør gå videre med» /D99/. Gjennomgangen i kapittel 4 viser at KVUen har tilstrekkelig kvalitet til at DNV GL kan fremme en anbefaling om hvilke alternativ Statnett bør gå videre med.

5.1 Rangering av alternativene etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet

KVUen anbefaler en videreføring av alternativet Indre Trinnvis (K1). En trinnvis løsning «muliggjør en tidligere realisering av nytte med lavere kostnad, og legger til rette for å tilpasse tiltak i takt med utvikling av behovet» /D32/.

Tabell 2 oppsummerer KVUens prissatte og ikke-prissatte virkninger. Tallene viser nåverdi MNOK 2015-priser. Negative tall betyr økte kostnader sammenlignet med nullalternativet, mens positive tall betyr gevinst. Med kostnader i tabellen menes investeringskostnader, økte drift- og vedlikeholdskostnader samt kostnader til reservekraftverket. Avbruddskostnader er reduksjon i avbruddskostnadene for gassaktørene. Dette er den største nyttevirkingen av tiltakene. I andre nyttevirkinger er reduksjon i overføringstap og besparelser knyttet til utsatt reinvesteringer inkludert.

	K0+	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden -Istad	Isfjorden	Fræna	Fræna - Nyhamna	Ørskog - Nyhamna
Prissatte virkninger (NPV per 2015)						
Kostnader	-310	-620	-280	-830	-340	-1 160
Avbruddskostnader	170	210	170	310	50	340
Andre nyttevirkinger	0	120	0	200	0	140
Sum prissatte virkninger	-140	-290	-110	-320	-290	-680
Ikke prissatte virkninger						
Miljø	0	-	0/-	-/--	0/-	-
Alvorlige skader prosessanlegg eller felt	Ikke grunnlag for å vurdere					
Omdømmevirkninger	Ikke grunnlag for å vurdere					

Tabell 11. Tallene er differanse fra nullalternativet hvor negative tall er en kostnad, mens positive tall gir en gevinst. Tallene er nåverdi og MNOK 2015-priser.

Rangering av Indre Trinnvis (K1) foran Ytre (K2) er en robust konklusjon

Med bakgrunn i gjennomgangen av KVIUens kvalitet mener DNV GL at dersom en sammenligner Indre Trinnvis (helt til Fræna) med Ytre, kan Indre Trinnvis rangeres foran Ytre. Denne rangeringen synes robust med hensyn på endring i forutsetninger.

En Indre Trinnvis løsning gir muligheter for å spare investeringskostnader knyttet til industriradialen mellom Fræna og Nyhamna. En dublering av industriradialen tilfredsstiller behovet i svært liten grad, og er trolig et lite lønnsomt tiltak.

Videre er reduksjon i avbruddskostnadene i en Indre Trinnvis løsning forventet å komme tidligere enn ved Ytre alternativ. Dette skyldes at man kan få ut nyttegevinster allerede etter etablering av Isfjorden stasjon. Nyten forventes realisert ca. tre år tidligere enn nyttevirkningene ved et Ytre alternativ.

Dessuten er fleksibiliteten i løsningen høyere ved Indre Trinnvis da det gir en mulighet til å tilpasse løsningen til et usikkert behov. Usikkerheten i behovsutviklingen er først og fremst knyttet til antall avbrudd på Nyhamna, og volum av gass som i fremtiden vil tilknyttes anlegget.

Andre nyttevirksomheter er også høyere i en Indre Trinnvis løsning. Dette skyldes at etablering av ny 420 kV fra Isfjorden til Fræna kan erstatte eksisterende 132 kV linje, noe som gir lavere drift- og vedlikeholdskostnader og sparte reinvesteringer.

Den eneste virkningen hvor Indre Trinnvis er dårligere enn Ytre alternativ er knyttet til miljøvirksomheter. Miljøvirksomhetene i Indre Trinnvis vurderes til å ha lite til middels negativ miljøkonsekvens, mens Ytre alternativ antas å ha en liten miljøkonsekvens. Selv om Indre Trinnvis er litt dårligere enn et Ytre alternativ så anses forskjellen så liten at den trolig ikke vil endre rangeringen av alternativene.

Dersom evt. omdømmevirksomheter for Norge som gassnasjon skulle tillegges vekt, er heller ikke det avgjørende for rangeringen mellom de to.

Det er stor usikkerhet knyttet til om tiltakene er samfunnsøkonomisk lønnsomme

Hvor vidt det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre tiltak, dvs. velge noe annet enn nullalternativet, er ikke åpenbart ut i fra Tabell 2. Når en kun tar hensyn til prissatte virkninger basert på forventningsverdier, viser alternativanalysen at alle alternativene fremstår som dårligere enn nullalternativet i samfunnsøkonomisk forstand. Videre legges det til grunn at alternativenes virkning på miljø har en negativ effekt sammenlignet med nullalternativet, mens evt. omdømmevirksomheter ikke er vurdert.

Siden summen av prissatte virkninger og ikke-prissatte miljøvirksomheter har en negativ forventningsverdi ved å gjennomføre tiltakene må et av følgende forhold være oppfylt dersom man konkluderer man at nullalternativet er samfunnsøkonomisk lønnsomt: 1) forventningsverdiene er ikke forventningsrette, 2) det er utelatte virkninger som burde vært hensyntatt (som f.eks. omdømme), 3) nullalternativet er ikke et realistisk alternativ eller 4) store verdier knyttet til å kunne utnytte mer informasjon.

DNV GL anbefaler at man går videre med en Indre Trinnvis: Isfjorden stasjon

Samfunnsøkonomiske beregninger er alltid beheftet med stor usikkerhet. I dette tilfellet er det ikke åpenbart at alternativene er lønnsomme i samfunnsøkonomisk forstand. DNV GL anbefaler likevel at Statnett bør gå videre med Indre Trinnvis: Isfjorden stasjon.



Ifølge KVUen vil det relativt raskt etter installasjon av SVC komme avklaringer knyttet til konfigurasjon av systemvern. Med endret konfigurasjon av systemvernet forventes etablering av Isfjorden stasjon å være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dette kan sannsynligvis avklares før en investeringsbeslutning.

DNV GLs anbefaling av alternativ er i tråd med KVUens anbefalinger.

VEDLEGG A: DOKUMENTER SOM LIGGER TIL GRUNN FOR KVALITETSSIKRINGEN

Tabellen inneholder en oversikt over dokumenter som er mottatt av prosjektet, og andre dokumenter som er benyttet som grunnlag for kvalitetssikringen.

Dok. Nr	Dokumentnavn (elektronisk)	Utarbeidet av
D01	KVU Behov mål krav 2015-03-27	Statnett
D02	Mulighetsstudie- presentasjon 27 mar 15	Statnett
D03	Innspill fra Gassco til Statnetts behovsanalyse Romdalshalvøya - 110918	Gassco
D04	Vurdering av konsekvenser avbrudd begrenset effekt tilgang-25-03-15 (KT)	Shell
D05	Spenningsdipper ved Nyhamna som følge av (GENERELL DOK - 2090098 - 1 - 2)	Statnett
D06	Interessentmøte 2015-01-22 Molde Møtereferat	Statnett
D07	Interessentmøte - 2015-01-22 presentasjon Shell	Shell
D08	Interessentmøte - 2015-01-22 presentasjon fra Statnett	Statnett
D09	Interessentmøte - 2015-01-22 presentasjon Gassco	Gassco
D10	Interessentmøte - 2015-01-22 presentasjon fra Istad	Istad Nett
D11	N-1 rapporten Vurdering av fremtidig forsyning for Nyhamna og omliggende område Molde	Statnett
D12	En studie av fremtidens gassinfrastruktur NCS2020	Gassco
D13	INP1402R0-Reservekapasitet for Nyhamna 150216b	Istad Nett
D14	KSU2014 Grunnlagsrapport MoreogRomsdal 140528 endelig	Istad Nett
D15	Nyhamna - Samfunnsøkonomisk analyse KVU-fase	Statnett
D16	Beskrivelse av samfunnsøkonomi excelarket til Nyhamna KVU	Statnett
D17	Basisestimat-KVU Nyhamna-DNV	Statnett
D18	Rapport kostnadsestimat	Statnett
D19	DNV GL 15052015 Konseptvalgutredning Nyhamna og omliggende området	Statnett
D20	DNV GL 03062015 Konseptvalgutredning Nyhamna og omliggende området	Statnett
D21	Nyhamna - Samføk analyse KVU-fase	Statnett
D21	Rapport kostnadsestimat	Statnett
D22	Statnett - konsekvensar strømutfall Nyhamna oppdatert 05 05 2015	Gassco
D23	Usikkerhetsanalyse investeringskostnad	Statnett
D24	Standardsatser for drift fra Maurangerprosjektet	Statnett
D25	2014-09-01 Langsiktig markedsanalyse 2014-2030	Statnett
D26	350 2012 Bedrifter med eldrevne prosesser	Pöyry / SINTEF Energi
D27	KVU Nyhamna OED 16062015-1	Gassco
D28	SINTEF TRF6808	Sintef Energi
D29	Tiltak mot spenningsdipper ved Nyhamna 2015 06 23	Statnett
D30	Statnett - konsekvenser strømutfall Nyhamna oppdatert 10 07 2015 (3)	Statnett
D31	Nyhamna - Samføk analyse KVU-fase	Statnett
D32	KVU Nyhamna endelig til DNV GL 10092015	Statnett
D33	Nyhamna - Samføk analyse KVU-fase	Statnett
D88	Concept Veileder nr 8 Nullalternativet	Forskningsprogrammet Concept
D89	Håndbok V712	Statens vegvesen
D90	Concept Veileder nr 11 Konseptvalg og detaljering	Forskningsprogrammet Concept
D91	Concept Veileder nr 9 Utarbeidelse av KVU dokumenter	Forskningsprogrammet Concept

D92	Concept Veileder nr4 systematisk usikkerhet	Forskningsprogrammet Concept
D93	NOU 2012 16	Finansdepartementet
D94	DFØ Veileder i samfunnsøkonomiske analyser	SSØ
D95	Rundskriv R-109 2014	Finansdepartementet
D96	Perspektivmeldingen 2013 medl St 12 Melding til Stortinget	Finansdepartementet
D97	Nasjonalbudsjettet 2015 Meld st 1 2014-2015	Finansdepartementet
D98	Nettmeldingen 2012 Vi bygger Norge OED	OED
D99	Veileder Konseptvalgutredning og ekstern kvalitetssikring av store kraftledningssaker	OED

VEDLEGG B: MØTEOVERSIKT

Formelle møter som DNV GL har gjennomført er listet i tabellen under. I tillegg har DNV GL hatt løpende kontakt med Statnett per mail og telefon for ulike spørsmål og avklaringer.

	Dato	Tema/hensikt	Møte med
M1	25.03.2015	Oppstartsmøte	Statnett
M2	08.04.2015	Gjennomgang av behov, mål, rammer og muligheter v Statnett	Statnett
M3	19.05.2015	Presentasjon av foreløpige funn behov, mål og rammer v/DNV GL Introduksjon til alternativanalysen v /Statnett	Statnett
M4	29.05.2015	Gjennomgang av kostnadsestimer og samfunnsøkonomisk analyse v/Statnett	Statnett
M5	08.06.2015	Oppklaringsmøte, beregning av avbruddskostnader	Statnett
M6	12.06.2015	Møte med Istad Nett (gjennomgang av lastflytanalyse mv)	Istad Nett
M7	16.06.2015	Møte med Shell og Gassco for å få deres innspill ang. konsekvenser av avbrudd på Nyhamna	Shell, Gassco, Thema, Statnett
M8	19.06.2015	Foreløpige tilbakemeldinger til Statnett v/DNV GL	Statnett
M9	29.06.2015	Presentasjon av funn og konklusjoner v/DNV GL	Statnett
M10	06.08.2015	Oppstartsmøte angående tilleggsanalyser	Statnett
M11	19.08.2015	Møte med Shell og Gassco for å få deres innspill ang. konsekvenser av avbrudd på Nyhamna, samt beregningsforutsetninger for disse	Shell, Gassco, Statnett
M12	21.08.2015	Foreløpige tilbakemeldinger (etter tilleggsanalyser) til Statnett v/DNV GL	Statnett

VEDLEGG C: METODE FOR VURDERING AV KVALITETEN PÅ MOTTATT DOKUMENTASJON

I dette vedlegget presenteres DNV GLs metode for vurderinger knyttet til den faglige kvaliteten på mottatt dokumentasjon. Hensikten med kvalitetssikringen er at kvalitetssikrer skal støtte oppdragsgivers kontrollbehov med den faglige kvalitet på de underliggende dokumenter i beslutningsgrunnlaget, og kvalitetssikrer vil vurdere om den faglige kvaliteten på mottatt dokumentasjon er tilstrekkelig.

KVUen er hoveddokumentet i beslutningsgrunnlaget, og skal i henhold til OEDs veileder /D99/ være strukturert etter følgende kapitler:

- **Behovsanalyse:** Skal redegjøre for behovet for nettinvesteringer basert på en vurdering av utvikling i forbruk og produksjon
- **Mål og rammer:** Skal konkretisere hvilken tilstand som søkes oppnådd ved å gjennomføre tiltaket.
- **Mulighetsstudie:** Relevante konsept som i større eller mindre grad kan oppfylle behovet skal beskrives og undersøkes.
- **Alternativanalyse:** I alternativanalysen skal minimum nullalternativ og to andre konsept analyseres og rangeres med bakgrunn i en samfunnsøkonomisk analyse og usikkerhetsvurdering. Både prissatte og ikke-prissatte virkninger inngår i den samfunnsøkonomiske analysen.
- **Føringer for prosjektfasen:** KVUen skal gi en beskrivelse av videre prosess for et anbefalt konsept, herunder om det planlegges omsøkt gjennom én eller flere konsesjonssøknader.

For å vurdere den faglige kvaliteten i KVUen har DNV GL definert et sett av *kvalitetskriterier*. KVUen måles opp mot kriteriene, og det vurderes grad av kvalitet. DNV GL har benyttet en tredelt skala for å vurdere den faglige kvaliteten i KVUen:

✓✓ *Tilstrekkelig kvalitet, ingen merknader*
DNV GL har ingen merknader til analysen.

✓ *Tilstrekkelig kvalitet, med merknader*
Dette symbolet gis dersom DNV GL oppdager mangler eller feil i KVUen eller i underlagsdokumentasjon, men at disse ikke er store nok til å endre anbefaling om løsningskonsept. Merknaden kan også gjelde kommentarer til forbedringer der dette er viktig, eller dersom Statnett ønsker det. DNV GL vil eventuelt anbefale utbedringer eller tilleggsanalyser.

✗ *Mangelfull kvalitet, med merknader*
Dette symbolet gis dersom analysen er utilstrekkelig gjennomført. Det vil si at manglene eller eventuelle feil er i en slik form at DNV GL ikke kan stille seg bak de anbefalinger og konklusjoner som Statnett har gjort. Det vil i et slikt tilfelle være behov for tilleggsanalyser.

Tabell 12 Skala for vurdering av om kriteriene i kapitlene er tilfredsstillende

For å gi tilbakemeldinger har DNV GL benyttet et sett av *kvalitetskriterier* som KVUen vurderes opp mot.

Det er definert kvalitetskriterier til hver av KVUens hovedkapitler. Kriteriene er i hovedsak basert på OEDs veileder /D99/, men DNV GL har gjort noen endringer basert på egne erfaringer og Concepts veiledere /D90-D92/.

5.1.2 Kriterier for vurdering av behovsanalysen

I behovsanalysen skal hovedpremissene for tiltak legges.

I hht. OEDs veileder skal KVUen inkludere en analyse og vurdering av det saksspesifikke behovet som kan utløse et eventuelt tiltak, det vil si det prosjektutløsende behovet. Analysen skal inkludere en kartlegging og vurdering av interessenter som har betydning for behovet, mer spesifikt forbruk, produksjon og tilstanden i nettet. Virkninger på andre interessenter skal ikke vurderes i behovsanalysen /D99/.

Det skal fremgå tydelig hva som er eksisterende behov, i form av begrensninger i dagens overføringskapasitet, og hva som er forventet behov basert på vurdering av sannsynlig utvikling. Forutsetningene som legges til grunn av nettselskapene i vurdering av sannsynlig utvikling skal beskrives. Usikkerhet behandles primært i usikkerhetsanalysen /D99/.

Kriterier	Definisjon
Prosjektutløsende behov	Kontrollere at det kommer tydelig frem hvilke behov som er prosjektutløsende⁹, og hvilke faktorer som kan påvirke behovet over tid
Relevante behov identifisert	Vurdere hvorvidt relevante behov er identifisert
Forventet utvikling dokumentert	- Vurdere om behovsanalysen i tilstrekkelig grad dokumenterer eksisterende og forventet utvikling i forbruk, produksjon, nettets fysiske tilstand eller andre prosjektutløsende behov - Vurdere forutsetningene som legges til grunn i vurderingen av sannsynlig utvikling
Behovet for å gjennomføre tiltak er godgjort	Vurdere om juridiske, tekniske, finansielle, miljømessige og/eller beredskapsmessige krav og andre myndighetsbestemte rammebetingelser er tilstrekkelig beskrevet og tatt hensyn til ved utforming av mål og rammer.

Tabell 13 Kriterier for vurdering av behovsanalysen

⁹ Med det prosjektutløsende behov menes *det samfunnsbehovet som utløser planlegging av tiltak til et bestemt tidspunkt /D91/.*

5.1.3 Kriterier for vurdering av mål og rammer

KVUen skal stille opp hvilke mål tiltaket skal oppfylle og hvilke rammer, inkludert lovfestede rammer for energisektoren, tiltaket må være innenfor. Dette er viktig for å kunne velge de relevante konseptene som skal analyseres nærmere i alternativvurderingen og rangere dem.

I hht. OEDs veileder skal de konkrete effektmålene gi en presis beskrivelse av ønsket tilstand etter at tiltaket er gjennomført. Effektmålene skal være utledet av det behovet som er identifisert i behovsanalysen. Det må tas hen-syn til at bygging av nytt nett ikke er det eneste konseptet som kan bidra til mål-oppnåelse. Ingen mål skal behandles som absolutte ettersom graden av måloppnåelse vil være en del av analysene. (...) Nettselskapet bør også vurdere å bryte ned de ulike målene i konkrete delmål dersom dette bidrar til å tydeliggjøre hva som ønskes oppnådd med et eventuelt tiltak. Både mål og delmål skal begrunnes. Rammer som vil ha innvirkning i vurderingen av tiltaket skal beskrives. Rammer kan for eksempel bestemmes av juridiske, tekniske, finansielle, miljømessige eller beredskapsmessige krav og andre myndighetssatte rammebetingelser. Det bør gjøres rede for hvilke rammer som er absolutte (skal-krav) og rammer som ikke er det (bør-krav).

Antall mål bør begrenses og eventuelle målkonflikter beskrives. Det må gjøres en prioritering mellom de ulike effektmålene og rammene, slik at et konsepts samlede måloppnåelse kan vurderes senere i utredningen /D99/.

Kriterier	Definisjon
Forankring i politisk vedtatte mål	• Vurdere om målene er forankret i politisk vedtatte mål.
Samsvar med behovsanalysen	• Vurdere om formulerte mål og rammer er i samsvar i med konklusjonene fra behovsanalysen • Vurdere om det er definert samfunns mål og effektmål, og hvorvidt disse bygger på det prosjektutløsende behovet
Presise og operasjonelle mål	• Vurdere om målene prosjektspesifikke, dvs kan effekter/ virkninger tilbakeføres til konkrete tiltak? • Vurder om målene er formulert slik at de alternative konseptenes måloppnåelse kan vurderes • Ved flere mål må det vurderes om det foreligger motsetninger mellom de ulike målene, eller om målstrukturen blir for komplisert til å være operasjonell
Tydelige og relevante rammer	• Vurdere om juridiske, tekniske, finansielle, miljømessige og/eller beredskapsmessige krav og andre myndighetsbestemte rammebetingelser er tilstrekkelig beskrevet og tatt hensyn til ved utforming av mål og rammer.

Tabell 14 Kriterier for vurdering av mål og rammer

5.1.4 Kriterier for vurdering av mulighetsstudien

I mulighetsstudien skal alternative konsept kartlegges, beskrives og vurderes. På bakgrunn av det identifiserte behovet og mål og rammer skal nettselskapet identifisere hvilke konsept som skal tas med videre i alternativanalysen.

Mulighetsstudien skal belyse valgmulighetene. Det er viktig at identifiserte konsept i mulighetsstudien ikke kun begrenses til nettbaserte løsninger, men også omfatter tiltak som ligger utenfor nettselskapenes ansvarsområde slik som tiltak på forbruks- og produksjonssiden (..). For tiltak utenfor nettselskapets ansvarsområde brukes det ikke detaljerte vurderinger.

Etter at alle relevante konsept er identifisert skal de vurderes opp mot rammer, behov og måloppnåelse. I praksis må antallet muligheter begrenses for å unngå at alternativanalysen blir uforholdsmessig ressurskrevende. Åpenbart svake konsepter skal omtales i mulighetsstudien og det skal begrunnes hvorfor nettselskapet eventuelt ikke tar disse med videre i alternativanalysen. Kun prosjekter som er teknisk, politisk, miljømessig og finansielt forsvarlige skal tas med. Begrunnelser for at et konsept ikke tas med videre kan gjøres gjennom en kort omtale basert om nødvendig på forenklede analyser. /D99/.

Kriterier	Definisjon
Samsvar med behov, mål, rammer	• Vurdere de identifiserte konsepter opp mot rammer, behov og måloppnåelse
Bredden av muligheter ivaretatt	• Bedømme hvorvidt den fulle bredden av muligheter er ivaretatt.
Relevante konsepter tas med videre	• Vurdere om Statnetts valg av konsepter som skal analyseres videre i alternativanalysen er de relevante og om valgene er tilstrekkelig begrunnet.

Tabell 15 Kriterier for vurdering av mulighetsstudien

5.1.5 Kriterier for vurdering av alternativanalysen

Formålet med alternativanalysen er å rangere alternative konsepter gjennom en samfunnsøkonomisk analyse. De samfunnsøkonomiske vurderingene av alternative konsept skal være relativt overordnede og gi grunnlag for tilrådninger om det eller de alternativer som er de beste. Detaljerte konsekvens-utredninger og høringer gjennomføres senere i konsesjonsbehandlingen. Alternativanalysen skal også inneholde en vurdering av usikkerhet.

I alternativanalysen skal minimum nullalternativ og to andre konsept analyseres og rangeres med bakgrunn i en samfunnsøkonomisk analyse og usikkerhetsvurdering. Både prissatte og ikke-prissatte virkninger inngår i den samfunnsøkonomiske analysen /D99/.

Kriterier	Definisjon
Samsvar med mål og krav	• Vurdere hvorvidt de oppgitte alternativene vil bidra til å realisere målene og oppfylle kravene.
Metodisk tilnærming	• Vurdere om det er gjennomført en god samfunnsøkonomisk analyse, i tråd med gjeldende metode og teori. Det innebærer å vurdere: - o Realistisk nullalternativ - o Analyseperiode - o Diskonteringsrente - o Prisnivå og kalkulasjonspriser (f.eks. kraftpriser) - o Realprisjustering - o Metodisk tilnærming til vurderingen av ikke-prissatte effekter - o Er det gjennomført sensitivitetsanalyser/scenarioanalyser - o Fordelingsvirkninger - o Er alle relevante virkninger fanget opp? • Vurdere om usikkerhetsanalysen på en tilstrekkelig måte belyser usikkerheten i det prosjektutløsende behovet og andre faktorer som har betydning for alternativvurderingen
Vurdering av virkninger	• Vurdere om tallfesting av prissatte er tilfredsstillende/tilstrekkelig. • Vurdere om ikke-prissatte virkninger er vel begrunnet.
Viktige forutsetninger	• Vurdere forutsetningene som ligger til grunn for Statnetts kraftsystemmodellkjøringer • Vurdere andre viktige forutsetninger som legges til grunn for rangering av konsept

Tabell 16 Kriterier for vurdering av alternativanalysen

5.1.6 Kriterier for vurdering av føringer for prosjektfasen

KVUen skal gi en oversikt over planlagt prosess med tidsplan frem til gjennomføring av nettutbyggingen. Det skal videre presiseres om tiltakene innenfor konseptet planlegges konsesjonssøkt i form av én eller flere separate søknader.

Fordi ny informasjon vil bli tilgjengelig i perioden etter at KVUen er gjennomført vil det kunne oppstå behov for revurdere synspunkter og forutsetninger fra KVU-fasen. Hvis videre konsesjonsprosess avhenger av andre prosjekter eller avgjørelser, så skal dette beskrives spesielt /D99/.

Kriterier	Definisjon
Videre prosess	• Verifisere at KVUen inneholder tidsplan og beskrivelse av avhengigheter mot andre prosjekter og tiltak i regi av andre aktører

VEDLEGG D: GJENNOMGANG AV KVUENS ALTERNATIVANALYSE

Dette vedlegget har som formål å sette leseren inn i de vurderinger som er gjort i KVUen knyttet til alternativanalysen. Alternativanalysen skal gi en systematisk gjennomgang av alternativene mhp. prissatte og ikke-prissatte virkninger ved å øke leveringspåliteligheten i kraftforsyningen til Nyhamna. Virkningene av å gjennomføre tiltakene sammenlignes med et nullalternativ. Tallene som presenteres viser differanse fra nullalternativet der negative tall gir økte kostnader, mens positive verdier representerer en gevinst i forhold til nullalternativet.

Gjennomgangen av KVUens alternativanalyse er basert på KVUen samt underlagsdokumenter og beregningsunderlag som DNV GL har mottatt i forbindelse med kvalitetssikringen.

Investeringskostnader

Tabell 17 gir en oversikt over KVUens forventede investeringskostnader ved hvert av alternativene. Etablering av Isfjorden stasjon er forventet å gi lavest kostnader, mens etablering av ny sentralnettslinje fra Ørskog til Nyhamna (Ytre) er forventet å gi høyest investeringskostnader.

	K0 +	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden - Istad	Isfjorden	Fræna	Fræna - Nyhamna	RKV
Forventede investeringer (ikke diskontert)	0	-920	-330	-1 240	-500	-1 760
Forventede investeringskostnader (nåverdi)	0	-570	-250	-790	-290	-1 100

Tabell 17. Investeringskostnader per alternative (MNOK 2015-priser).

KVUen viser til at «kostnadsestimatet er beregnet med verktøy for estimatklasse 5. Estimaten er basert på en top-down stokastisk metode som bygger på skjønn og brukes i tidligfase hvor konseptene er overordnet beskrevet» ID32/.

Kostnader for reservekraftverk

I KVUen estimeres kostnader for å videreføre reservekraftverket til bruk ved evt. avbrudd i strømforsyningen til Nyhamna. Kostnaden består bl.a. av en alternativ verdi som utgjør den største kostnadsposten. Det påpekes i KVUen at «reservekraftverket er i god stand i dag og har en alternativ verdi. Denne faller over tid, men er relativt høy i 2017». Det er videre trukket fra en beregnet gevinst ved at kostnaden ved å fjerne reservekraftverket utsettes ved at kraftverket beholdes frem til 2030. Og tilslutt er det beregnet løpende drifts- og vedlikeholdskostnader og produksjonskostnad for testing og bruk av reservekraftverket.

Kostnader til drift- og vedlikehold av nettet

Som tabellen under viser gir alle nettalternativer økte drifts- og vedlikeholdskostnadene sammenliknet med nullalternativet. KVUen peker på at dette skyldes at omfanget av nettanlegg øker.

	K0 +	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden	Isfjorden	Fræna	Fræna -	Ørskog -

		-Istad			Nyhamna	Nyhamna
Drift- og vedlikeholdskostnader (MNOK, nåverdi)	0	50	30	40	50	60
Årlig økning i drift- og vedlikeholdskostnader (MNOK)	0	6,1	2,8	5,8	7,4	7,4

Tabell 18. Årlig økning i drift- og vedlikeholdskostnader samt nåverdien per alternative (MNOK 2015-priser).

I KVUen er det beregnet årlig drift- og vedlikeholdskostnader som vist i linje tre i Tabell 18. Disse kostnadene er basert på historiske drifts- og vedlikeholdskostnader på lignende nettanlegg i Statnett /D32/.

Reinvesteringskostnader

Ved å bygge ny linje fra Isfjorden-Istad eller mellom Isfjorden - Fræna er det ventet at man kan spare kostnader for reinvesteringer i eksisterende 132 kV linje sammenlignet med nullalternativet. Dette skyldes at etablering av ny 420 kV ledning kan erstatte eksisterende linjer. I nullalternativet vil disse ledningene måtte reinvesteres når levetiden er utløpt.

	K0 +	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden -Istad	Isfjorden	Fræna	Fræna - Nyhamna	Ørskog – Nyhamna
Reinvesteringer	0	50	0	60	0	0

Tabell 19. Verdien av reduserte reinvesteringskostnader per alternative (nåverdi og MNOK 2015-priser).

I nullalternativet er det lagt til grunn at 132 kV Grytten – Istad må reinvesteres om ca. 30 år, mens ledningen mellom Istad og Årødal må reinvesteres om ca. 60 år. Neddiskontert gir dette sparte reinvesteringer på ca. MNOK 50 for Istad, mens det gir en besparelse på ca. MNOK 60 for Fræna. Videre er det også lagt inn en besparelse for drift- og vedlikehold av disse linjene 40 år frem i tid fra reinvesteringstidspunkt.

Overføringstap

Alternativene hvor det etableres en ny 420 kV linje er forventet å gi en reduksjon i overføringstap. KVUen legger til grunn at for beregningene at tapene reduseres om lag 17,5 GWh per år (2 MW per time) ved etablering av en ny 420 kV til Nyhamna eller Fræna. Tapene er estimert basert på beregninger i PSSE for tunglast og lettlast. Videre antas det at tapene er om lag halvparten ved etablering av Isfjorden – Istad.

	K0 +	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden -Istad	Isfjorden	Fræna	Fræna - Nyhamna	Ørskog – Nyhamna
Overføringstap	0	70	0	140	0	140

Tabell 20. Verdien av reduserte overføringstap per alternative (nåverdi og MNOK 2015-priser).

Avbruddskostnader øvrig forbruk

KVUen legger til grunn at leveringspålideligheten til øvrige kunder gradvis svekkes i nullalternativet på grunn av økt forbruksvekst. Omfanget av avbrudd på N-1-kriteriet er imidlertid lite frem til ca. 2040, og avbruddskostnadene for øvrige kunder (i hovedsak alminnelig forbruk) er små. Nyten for øvrig forbruk ved å bedre leveringspålideligheten i nettet er derfor tilnærmet lik 0.

Avbruddskostnader for gassaktørene

Den største nyttevirkningen av tiltakene er reduksjon i avbruddskostnadene for gassaktørene. Nyhamna rammes i dag av utfall på 420 kV forsyningen fra Viklandet til Fræna. Et utfall som medfører avbrudd i strømforsyningen på Nyhamna har konsekvenser for gassleverandørene og operatørene på Nyhamna, og det er dette som er avbruddskostnader. I beregningsunderlaget deles avbruddskostnadene i tre. Ved et avbrudd får gassprodusentene 1) verditap som følge av utsatt produksjon av gass og kondensat, 2) tap som følge av at gass må kjøpes tilbake (tilbakekjøpskostnader) og 3) stans på anlegget gi slitasje på utstyr og anlegg.

I KVUen beregnes samlede reduksjon i avbruddskostnader som vist i Tabell 21.

	K0 +	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden - Istad	Isfjorden	Fræna	Fræna - Nyhamna	Ørskog – Nyhamna
Avbruddskostnader	170	210	170	310	50	330

Tabell 21. Verdien av reduserte avbruddskostnader per alternative (nåverdi og MNOK 2015-priser).

Fullverdig N-1 gir størst reduksjon i avbruddskostnadene (nyttegevinst). Det vil si enten etablering av en indre N-1 løsning med en forventet reduksjon i avbruddskostnadene på om lag MNOK 360 (Fræna MNOK 310 + Radial MNOK 50), eller en Ytre løsning med en forventet reduksjon i avbruddskostnader på MNOK 330. Under følger en detaljert gjennomgang av avbruddskostnadene fordelt på verditap, tilbakekjøpskostnader og slitasjekostnader på Nyhamna-anlegget som følge av avbrudd.

Verditap som følge av utsatt gassproduksjon

Den største kostnaden ved et avbrudd i strømforsyningen er knyttet til gassprodusentenes verditap ved utsatt gassproduksjon. Feltene som i dag leverer gass til Nyhamna er Ormen Lange, Aasta Hansteen og Zidane, mens man antar at funnene Asterix, Victoria og Linnorm vil bli knyttet opp mot Nyhamna. Ved et avbrudd i strømforsyningen på Nyhamna stanser produksjonen på disse feltene opp, og tapet er tiden det går før gassen blir produsert. Reproduksjonstiden varierer mellom feltene og avhenger bl.a. av hvor i produksjonsløpet feltet er (platå eller hale), reservoartrykk og tilgang til kompresjonsfasiliteter /D30 /.

Mengden gass som må utsettes avhenger av produksjonsvolumet på Nyhamna samt tiden det tar fra strømsstans til anlegget kan produsere/prosessere gass igjen. Ved et avbrudd i strømforsyningen til Nyhamna stenges anlegget ned. I dag har anlegget en oppstartstid på om lag 3 timer etter at strømmen er tilbake før det kan begynne å produsere igjen. Videre er oppkjøringstiden til anlegget anslått til om lag 24 timer, dvs. den tiden det tar før produksjonen kan gå for fullt. Det innebærer at ved ethvert avbrudd tar det minst ca. 27 timer før produksjonene er tilbake for fullt.

For å kunne regne på tapet er det anslått antall timer tapt produksjon per avbrudd. Da har man regnet varigheten til avbruddet pluss oppstart og oppkjøringstiden. Regnet om til «hele timer» produksjonsstans er det lagt til grunn varigheten på avbruddet pluss 15 timer ($3 + 24/2$) per avbrudd.

Verditapet ved et avbrudd er sterkt avhengig av antall timer produksjonsstans; dvs. avbruddets varighet og tiden det går før gassen blir produsert. Videre avhenger det av hvor mengden gass som blir utsatt, dvs. produksjonsvolumet på Nyhamna på tidspunktet avbruddet inntreffer, og gassprisen. Kostnaden for en forbigående feil på ledning med en gassproduksjon per døgn på ca. 72 MSm³ og en gasspris på NOK 2 per Sm³ kan beregnes til ca. MNOK 38. Et mastehavari som har en varighet på 3 uker vil imidlertid ha et mye høyere verditap, verditapet er beregnet til ca. MNOK 1 400.

Det betyr at hvor mange hendelser som inntreffer og type hendelse er avgjørende for avbruddskostnadene og derfor gevinsten ved å øke leveringspåliteligheten av kraft til Nyhamna.

Verditap kondensatproduksjon

Anlegget på Nyhamna produseres også en del kondensat. På samme måte som for gass er det forbundet kostnader med å utsette denne produksjonen. Historisk har kostnadene knyttet til utsatt kondensatproduksjon ligget på 8,24 % av kostnadene ved utsatt gassproduksjon. I KVUen legges det til grunn at dette er representativt fremover.

Tilbakekjøpskostnader

Gassaktørene har forpliktelser om å levere gassvolumer som er solgt. Det innebærer at eierne av gassen ved et avbrudd i strømforsyningen må kjøpe erstatningsgass for å dekke leveringsforpliktelsene. En har lagt til grunn at denne gassen normalt koster 0,1 NOK/Sm³ enn markedsprisen på gass.

Slitasjekostnader

Ved avbrudd slites anlegget på Nyhamna mer enn det ellers ville gjort. Slitasjekostnadene har historisk utgjort MNOK 3,5 per avbrudd, og det er denne kostnaden som legges til grunn ved beregning av slitasjekostnader per avbrudd.

Miljøvirkninger

KVUen har vurdert miljøvirkninger som en ikke-prissattvirkning som bør tillegges vekt ved vurdering av alternativene. Alle alternativene har fått en negativ verdi sammenlignet med nullalternativet, hvor de mest omfattende tiltakene har størst negativ verdi. Tabell 22 oppsummerer KVUens vurdering av miljøvirkningene.

	K0+	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden -Istad	Isfjorden	Fræna	Fræna - Nyhamna	Ørskog - Nyhamna
Miljøvirkninger	0/-	0/-	0/-	-/--	0/-	-

Tabell 22. Miljøvirkninger per alternativ.

Andre mulige virkninger

I KVUen nevnes tre mulige andre virkninger som følge av tiltak for å bedre leveringspåliteligheten av kraft til Nyhamna.

Omdømmevirkninger

Et godt omdømme for norsk gass er et viktig mål for norske aktører. Gjennom kvalitetssikringen har det fremkommet at gassaktørene mener at gjentatte avbrudd i gassleveransen vil svekke Norges omdømme som gassaktør, og at et svekket omdømme vil kunne gi betydelig tap for gassaktørene. I KVUen refereres det til gassaktørenes vurderinger av omdømmerisiko ved leveringsutfall på Nyhamna. Det står bl.a. at «*det er skadelig for Norges omdømme som en sikker og pålitelig energileverandør dersom ikke forsyningssituasjonen på Nyhamna forbedres*» /D32, tabell 1/.

KVUen legger ikke omdømme vekt i vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og begrunner dette med at det ikke foreligger tilstrekkelig informasjon til å vurdere denne eventuelle virkningen. KVUen presiserer at dersom omdømme skulle være en virkning vil den ha positiv effekt i alle alternativene.

Alvorlige skader på prosessanlegg eller felt

Hurtig nedstengning på Nyhamna kan i tillegg til følgeskader og slitasje på roterende utstyr og brønner (om omtalt over), føre til følgeskader og slitasje på annet utstyr som igjen kan redusere levetiden og/eller medføre økt behov for vedlikehold /D32/.

I slitasjekostnadene er det tatt hensyn til de kostnadene som faktisk har oppstått historisk. Dersom det må gjøres større utbedringer som er kostbare og/eller medfører vesentlig redusert opptid på prosessanlegget vil kostnadene være vesentlig høyere enn det det er tatt hensyn til i prissatte virkninger /D32/.

I KVUen pekes det på at man ikke har hatt tilstrekkelig informasjon til å vurdere dette, men det utelukkes ikke at det kan være en relevant samfunnsøkonomisk virkning.

Reduksjon av spenningsdipp

I følge operatøren Shell har spenningsdipper medført ca. like mye utsatt produksjon på Nyhamna som avbrudd i kraftforsyningen. Basert på KVUens vurderinger er det ikke grunnlag for å skille mellom ulike 420 kV alternativene når det gjelder robusthet mot spenningsdipp /D32/.

Sensitivitetsvurdering

KVUen innehar en omfattende usikkerhetsanalyse (ref. KVUens kap. 16). I KVUen pekes det på at det er «*driverne bak resultatene i alternativanalysen*» som har størst betydning for resultatene og som er mest usikre som vurderes. Følgende viktige forutsetninger er vurdert nærmere i sensitivitetsanalysen:

- Avklaring på konfigurasjon av systemvern
- Antall varige feil på strekningen Viklandet – Fræna
- Utviklingen i gasstilgang på Nyhamna
- Utvikling i øvrig forbruksvekst
- Overføringskapasitet i 132 kV-nettet
- Tidspunkt for realisering
- Andre usikre faktorer

Under følger et utdrag av KVUens resultater fra av sensitivitetsanalysen. Resultatene er basert på prissatte virkninger.

Følsomhet ved endret konfigurasjon av systemvern

Dersom det er mulig å endre konfigurasjonen av systemvernet vil K1: Isfjorden forventningsvis ha positive prissatte virkninger. Dette kan avklares relativt raskt etter installasjon av SVC, og sannsynligvis avklares før en investeringsbeslutning. Tabell 23 viser netto prissatte virkninger for scenario med og uten endret systemvern.

	K0+	Delvis	Indre Trinnvis (K1)		Radial	Ytre (K2)
	RKV	Isfjorden -Istad	Isfjorden	Fræna	Fræna - Nyhamna	Ørskog - Nyhamna
Forventet (dagens systemvern)	-140	-280	-100	-320	-290	-680
Hurtig tilgang (f.eks. momentant systemvern)	-110	-230	30	-270	-290	-680

Tabell 23. Netto prissatte virkninger for scenario med og uten endret systemvern (nåverdi og MNOK 2015-priser).

Følsomhet for antall varige avbrudd i strømforsyningen

Antall avbrudd i strømforsyningen er avgjørende for hvorvidt det er lønnsomheten å gjennomføre tiltak for å bedre leveringspåliteligheten av kraft til Nyhamna. Det er knyttet stor usikkerhet til avbruddssannsynligheten, og spesielt til hyppigheten av varige feil på Meisalfjellet (Viklandet – Istad).

Historisk har det vært varig avbrudd hvert 3. år på strekningen Viklandet – Istad. Statnett har gjennomført tiltak på strekningen og mener historikken ikke er representativ for fremtidens forventet antall avbrudd. I KVUen er det lagt til grunn at et varig avbrudd skjer hvert 12.år. Med dette til grunn gir ingen av tiltakene prissatte positive virkninger. Dersom historien gjentar seg, noe Statnett mener er lite trolig, vil det være lønnsomt å gjennomføre Indre Trinnvis, mens en Ytre løsning fortsatt ikke er lønnsom.

Rangeringen mellom Indre Trinnvis og Ytre mhp. endring i avbruddssannsynligheten er robust, mens hyppigere avbrudd vil medføre at nullalternativet kommer relativt sett dårligere ut og gjør at noen tiltak vil være lønnsomme sammenlignet med nullalternativet. F.eks. blir prissatte virkninger ved etablering av Isfjorden stasjon lønnsom dersom det forventes varig avbrudd hvert 5. år i stedet for hvert 12. år som forventet (alt annet likt).

Følsomhet for endret gassvolumer

Mengden gass som prosesseres på Nyhamna påvirker størrelsen på gassaktørenes verditap ved avbrudd i strømforsyningen. F.eks. gir høyere gassprosesseringsvolum høyere kostnader ved avbrudd da det er et større volum som utsettes.

Det er knyttet stor usikkerhet til fremtidig gassvolum på Nyhamna. Hva som tilknyttes av gass til Nyhamna avhenger bl.a. fremtidige funn. KVUen påpeker at Norskehavsstudien til Gassco kan gi mer informasjon om utvikling i gassvolumer.

Analysen viser at det er først dersom alle reserver, funn/tilleggs volum og uoppdagede ressurser blir realisert og tilknyttet Nyhamna at et av tiltakene gir positive prissatte virkninger (alt annet likt). En

Indre Trinnvis løsning gir da positive prissatte virkninger, mens Ytre fortsatt vil fortsatt gi høyest negativ verdi.

Følsomhet for utvikling i øvrig forbruksvekst

Høyere forbruksutvikling på Romsdalshalvøya og NEAS-området gir økt behov for overføring av kraft via regional nettet, mens lavere forbruksutvikling reduserer behovet. Det betyr at tiltak hvor kapasiteten i nettet øker i forhold til dagens situasjon vil ha større nyttevirkning jo høyere forbruket er (dvs. nettet evner å realisere mer forbruk). Dette gjelder alternativene Delvis Istad, Indre Trinnvis til Fræna og Ytre.

KVUen viser kombinasjoner av ulike scenarioer

KVUen viser kombinasjoner av de ulike usikkerhetsfaktorene som er gjennomgått over. F.eks. vises endret systemvern i kombinasjon med hver av usikkerhetsfaktorene nevnt over, dvs. i kombinasjon med endret avbruddssannsynlighet, endret gassvolum og endring i øvrig forbruk. Videre vurderes resultatene for kombinasjoner av høy forbruksutvikling, endret systemvern og ulike scenarioer for gassvolum, og tilsvarende uten endret systemvern. Videre vises tilsvarende med lav forbruksutvikling.

Usikkerhetsanalyse av investeringskostnader

For investeringskostnader peker KVUen på at alle alternativer har *«de samme usikkerhetsdriverne, men at disse påvirker alternativene i noe ulik grad. Det er størst usikkerhet knyttet til K2: Ørskog-Nyhamna. Alternativet inneholder den lengste- og dypeste kabel i verden på dette spenningsnivået. Leverandørmarkedet er presset og begrenset til få aktører. Usikkerheten er i hovedsak knyttet til produksjons- og installasjonskostnadene for kabelen. Det er knyttet minst usikkerhet til K1: Isfjorden stasjon» ID32/*.

Andre usikkerhetsfaktorer og/eller realopsjoner

KVUen har vurdert i tillegg til overnevnte faktorer fem andre usikkerhetsfaktorer. Disse er:

- Reservekraftverket må fungere som forutsatt
- K1 Fræna (trinn 2) og K2 kan åpne for muligheter for sanering i 132 kV-nettet
- Dersom kapasiteten i 132 kV-nettet er lavere enn forventet svekkes K1: Isfjorden
- Usikkerhet knyttet til utkoblingsbehovet i byggeperioden
- Dersom petroleumsprisene varierer over tid vil avbruddskostnadene være annerledes
- Kalkulasjonsrenten i petroleumssektoren har liten betydning for rangering av konseptene

Realopsjoner

Under usikkerhetsanalysen i KVUen (kap. 16) er det flere steder pekt på mulige realopsjonsverdier. Disse er oppsummert:

- **Isfjorden kan ha realopsjonsverdi knyttet til informasjon om fremtidig konfigurasjon av systemvernet:** *«Fremtidig konfigurasjon av systemvernet kan trolig avklares etter idriftsettelse av SVC på Nyhamna. Det vil si omkring 2017, altså før en eventuell investeringsbeslutning av tiltaket. Blir det ikke tatt konseptvalg nå kan ikke stasjonen være klar til 2020, som forutsatt i denne analysen. Antar vi at den alternativt kan være klar i 2023, vil de prissatte virkningene av K1: Isfjorden være null. Realopsjonsverdien av konseptvalg er derfor inntil 30 millioner kroner».*

- **Indre Trinnvis har realopsjonsverdi knyttet til mer informasjon om tilknytning av gass til Nyhamna:** «Tilknytttes ressursene senere enn Gassco har lagt til grunn, vil de prissatte virkningene være lavere. Gitt at N-1 til Fræna eller Nyhamna vurderes som lønnsomt i scenariene med mye gass, kan muligheten for å tilpasse gjennomføring av nettinvesteringer med tidspunkt for tilknytning av mer gass ha en realopsjonsverdi. Denne muligheten har vi i størst grad i K1: Trinnvis. På grunn av den lange ledetiden for å tilknytte hittil uoppdagede ressurser vil sannsynligvis realopsjonsverdien av å fatte konseptvalg for å ta høyde for et slikt funn være relativt liten i dag, gitt at nettførsterkninger også kan gjennomføres i løpet av om lag ti år etter at gassen blir funnet. I scenariet med alle reserver, funn/tilleggs volumer og uoppdagede ressurser og hurtig tilgang til minimum 20 MW har for øvrig K1: Delvis nest best prissatte virkninger. Forskjellen mellom K1: Delvis og K1: Fræna (trinn 2) er dog liten (10 millioner kroner og en minus på miljø). Videre kommer K1: Isfjorden (trinn 1) bedre ut i dette scenariet. Vi ser derfor ikke grunn til å vektlegge dette vesentlig».
- **Ledig kapasitet i nettet kan ha realopsjonsverdi:** «Ny industri kan bli etablert raskere enn det tar å øke kapasiteten i nettet. Dette medfører at ledig kapasitet i nettet kan ha en realopsjonsverdi. For at verdien skal være der må det imidlertid være lønnsomt å øke kapasiteten i nettet. Basert på resultatene ovenfor er ikke dette klart. Vi er derfor per i dag usikre på hvorvidt usikkerheten i øvrig forbruksutvikling medfører realopsjonsverdier».

Gjennomgang av analyseperioden

Med analyseperiode menes den perioden de årlige nytte- og kostnadsvirkningene anslås i detalj i den samfunnsøkonomiske analysen. For å fange opp alle relevante virkninger bør analysen i utgangspunktet sammenfall med tiltakets levetid. Dersom analyseperioden er kortere enn tiltakets levetid, må det beregnes restverdi som er et anslag på den samlede samfunnsøkonomiske nettonåverdi /D92/.

I KVUen står det at basisår for neddiskontering er satt til 2015, og at analyseperioden er satt til standard analyseperiode i Statnett som er 40 år. Videre står det at restverdier ved analyseslutt er av forenklingsårsaker satt til 0 /D32, kap.21/.

DNV GL har fått tilgang til beregningsunderlaget for kostnader- og nyttevirkinger. Under følger en kort gjennomgang av når virkningene påløper slik det fremkommer i beregningsunderlaget:

- Investeringskostnadene påløper i anleggets byggeperiode. Byggeperioden varierer fra alternativ til alternativ. Kortes byggetid er det ved etablering av Isfjorden stasjon (2 år), mens ledningen til Fræna tar lengst tid å bygge (4 år). Kostnadene diskonteres ned til 2015.
- For reservekraftverket er analyseperioden lik antatt levetid for anlegget, dvs. en analyseperiode fra 2017 til 2030 (14 år).
- Kostnader knyttet til drift- og vedlikehold av de alternative tiltakene er beregnet fra ferdigstillelse av anlegget og 40 år frem i tid.
- Det er lagt til grunn at en ved to av alternativene (Delvis Istad og Indre Trinnvis Fræna) kan spare reinvesteringer som ellers ville ha kommet i nullalternativet. Reinvesteringene er lagt inn i hhv. i 2045 som er 30 år frem i tid, og 2081 som er over 70 år frem i tid. I tillegg er det lagt inn at man for disse linjene også sparer drift- og vedlikeholdskostnader fra saneringstidspunkt og 40 år frem i tid.
- Det er anslått at alternativene Istad, Fræna og Ytre vil gi en reduksjon i overføringstap. Besparelsen er for alle alternativene beregnet fra år 2020 og 40 år frem i tid.

- 
- Virkninger knyttet til avbruddskostnadene for gassaktørene er beregnet for hvert alternativ fra ferdigstilling til år 2050¹⁰, dvs. en periode på 27-34 år avhengig av alternativ.

¹⁰ Borsett fra reservekraftverket som bare har en levetid til 2030.

VEDLEGG E: OVERSIKT OVER SENTRALE PERSONER FOR OPPDRAGET

DNV GL (ekstern kvalitetssikrer)

Navn	Rolle
Janne Hougen	Prosjektleder/kjerneteam
Agnes Nybø	Kjerneteam
Torun Hegg	Ekspertteam
Johan Solvik	Ekspertteam
Ingar Dalen	Intern kvalitetssikrer
Erling Svendby	Oppdragsansvarlig

Statnett (oppdragsgiver)

Navn	Rolle
Olga Ingrid Molstad Steinsholt	Prosjektleder KVVU, Statnett
Ola Hagen Øyan	Samfunnsøkonomisk analyse, Statnett



About DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.