

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig: Göran Andersson
Projektledare: Torkel Sölve
Projektgrupp: Nils Borin
Kjell Jacobsson
Björn-Åke Zetterberg

1	BAKGRUND SAMT UPPDRAGET	3
2	GODSUNDERLAG FÖR SJÖTRANSPORTER TILL OCH FRÅN DALARNA, MÖJLIGA RETURFRAKTER	4
2.1	MÖJLIGA GODSSLAG OCH KVANTITETER.....	4
2.2	STÅLPRODUKTER.....	5
2.3	SÅGADE TRÄVAROR.....	5
2.4	MASSA/PAPPERSPRODUKTER.....	6
2.5	STENPRODUKTER.....	6
2.6	OLJEPRODUKTER	6
2.7	OBALANS MELLAN UT- OCH INLEVERANSER SAMT FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR UTJÄMNING AV DENNA OBALANS.....	7
3	ALTERNATIVA FARLEDSSTRÄCKNINGAR	8
3.1	ALTERNATIV 2, FARLED SILJAN - AVESTA - ÖSTERSJÖN VIA MÄLAREN	9
3.2	FÖR OCH NACKDELAR.....	9
3.2.1	<i>Alternativ 1</i>	9
3.2.2	<i>Alternativ 2</i>	9
4	VINTERSJÖFART	10
4.1	VATTENFÖRINGEN I DALÄLVEN	10
4.2	REDOVISNING AV ISFÖRHÅLLANDEN OCH ISLÄGGNING I DALÄLVEN FRÅN SILJAN TILL SKUTSKÄR	11
4.2.1	<i>Istjocklek</i>	11
4.2.2	<i>Älvsystem</i>	11
4.2.3	<i>Sjösystem</i>	12
4.2.4	<i>Öppethållande</i>	12
4.3	RESURSBEHOV FÖR UPPRÄTHÅLLANDE AV VINTERSJÖFART	12
4.3.1	<i>Organisation</i>	12
4.3.2	<i>Isproblem i Dala Kanal</i>	13
4.3.3	<i>Isproblemlösningar</i>	14
4.4	RESURSER FÖR ISUNDANHÅLLNING.....	14
4.5	ISFÖRHÅLLANDEN SAMT RESURSBEHOV FÖR ISUNDANHÅLLNING VID DEN ALTERNATIVA KANALDRAGNINGEN MOT MÄLAREN.....	15
4.6	ISKLASS OCH TONNAGESTORLEK	15
5	NÖDVÄNDIG OCH MÖJLIG SAMORDNING MED VATTENKRAFTVERKSAMHETEN	16
5.1.1	<i>Gråda kraftverk</i>	17
5.1.2	<i>Forshuvudforsens kraftverk</i>	17
5.1.3	<i>Kvarnsvedens kraftverk</i>	17
5.1.4	<i>Bullerforsens kraftverk</i>	18
5.1.5	<i>Domnarvets kraftverk</i>	18
5.1.6	<i>Långhags kraftverk</i>	18
5.1.7	<i>Skedvi kraftverk</i>	19

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig: Göran Andersson
Projektledare: Torkel Sölve
Projektgrupp: Nils Borin
Kjell Jacobsson
Björn-Åke Zetterberg

5.1.8	<i>Avesta Storfors kraftverk och Avesta Månsbo kraftverk</i>	19
5.1.9	<i>Avesta Lillfors kraftverk</i>	19
5.1.10	<i>Näs kraftstation</i>	19
5.1.11	<i>Söderfors kraftverk</i>	19
5.1.12	<i>Untra kraftverk</i>	20
5.1.13	<i>Lanforsen och Älvkarleby kraftverk</i>	20
5.2	PÅVERKAN PÅ KRAFTPRODUKTIONEN VID EN FRAMTIDA FARLED	20
6	ERFARENHETER FRÅN KANALPROJEKTERING I FINLAND OCH TYSKLAND	21
7	ERFORDERLIGA ÅTGÄRDER FÖR KANALLED OCH SLUSSAR VID ALTERNATIV STRÄCKNING	22
7.1	SILJAN - AVESTA - GÄVLEBUKTEN	22
7.1.1	<i>Sträckan Siljan - Djurås, kanalled</i>	22
7.1.1.1	Sluss vid Gråda kraftverk	23
7.1.1.2	Broar längs sträckan	23
7.1.2	<i>Sträckan Djurås - Borlänge, kanalled</i>	23
7.1.2.1	Sluss vid Forshuvudforsens kraftverk	23
7.1.2.2	Sluss vid Kvarnsvedens kraftverk	24
7.1.2.3	Sluss vid Bullerforsens kraftverk	24
7.1.2.4	Sluss vid Domnarvets kraftverk	24
7.1.2.5	Broar längs sträckan	24
7.1.3	<i>Sträckan Borlänge - Avesta, kanalled</i>	25
7.1.3.1	Sluss vid Långhags kraftverk	25
7.1.3.2	Sluss vid Skedvi kraftverk	25
7.1.3.3	Broar längs sträckan	26
7.1.4	<i>Sträckan Avesta - Gävlebukten, kanalled</i>	26
7.1.4.1	Sluss vid Juganboforsen	27
7.1.4.2	Sluss vid Näs kraftstation	27
7.1.4.3	Sluss vid Lecnäs - Forsboforsen	27
7.1.4.4	Sluss vid Tyttbo	27
7.1.4.5	Sluss vid Gysinge	27
7.1.4.6	Sluss vid Söderfors kraftverk	27
7.1.4.7	Sluss vid Untraverken	28
7.1.4.8	Slussar i kanalen förbi kraftverken Lanforsen och Älvkarleby	28
7.1.4.9	Broar längs sträckan	28
7.2	SILJAN - AVESTA - ÖSTERSJÖN VIA MÄLAREN	28
8	INVESTERINGSÅTGÄRDER. REDOVISNING AV KOSTNADER SAMT JÄMFÖRESLER MELLAN VALDA ALTERNATIV	29
9	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	30

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

1 Bakgrund samt uppdraget

Frågan om att göra Dalälven segelbar för sjö- och sjöfartyg har aktualiserats vid olika tillfällen. Vid Chalmers tekniska högskola utreddes möjligheterna till en kanalled i början av 1970-talet.

Transportutvecklingen i Europa med ökad trängsel och miljöbelastning har gjort att såväl EU som FN/ECE (United Nations Economic Commission for Europe) beslutat att driva frågan om att bättre utnyttja kust- och inlandssjöfarten för längre godstransporter. EU har fattat principbeslut om det Transeuropeiska Transportnätverket för kombinerade godstransporter i vilka sjöfart och järnväg skall prioriteras i transportkedjan.

ECE har tagit fram ett avtal om en samordnad plan för utveckling och utbyggnad av ett Europeiskt system av interna vattenvägar av internationell betydelse, AGN (European agreement on main inland waterways of international importance). Detta system omfattar de större inlandsvattenvägarna i Europa samt kompletterande kustvattenvägar (bilaga 1).

Avtalet som redovisades våren 1996 har redan undertecknats av flertalet större europeiska länder. I samband med att avtalet togs fram gjordes även en inventering av kust- och inlandssjöfartens nuvarande omfattning. Enligt ECE:s redovisning fraktades 1992 drygt 1.000 miljoner ton gods i Europa på denna typ av fartyg.

Ett flertal större svenska industrier har kunnat konstatera att vattenvägarna skapar goda transportmöjligheter. Detta gäller bl a de i Dalarna etablerade företagen Stora AB, Avesta Sheffield AB, SSAB och Skanska.

Logistikcheferna i dessa företag skrev under år 1996 till kommunikationsdepartementet och framförde önskemålen om att utreda förutsättningarna för att göra Dalälven segelbar för handelsfartyg.

Vidare har Företagarföreningen i Dalarna samt Svenska Sjöfolksförbundet (SEKO) begärt att regeringen utreder Dala Kanalprojektet. Begäran har också stöttats av andra fackförbund i Dalarna, bl a Byggnadsarbetarförbundet och Metallfacket.

Med anledning av frågans förnyade aktualisering uppdrog Kommunikationsdepartementet i mars 1997 åt Sjöfartsverket att ta fram underlag rörande en farled mellan Siljan och Östersjön.

Verket skulle belysa vissa tekniska och ekonomiska förutsättningar för en farled mellan Siljan och Östersjön och samspelet mellan sjöfart och elkraftsproduktion, befintligt godsunderlag samt jämförelser med väg- och järnvägsalternativ. Direktiven framgår av bilaga 2.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin Kjell Jacobsson Björn-Åke Zetterberg

2 Godsunderlag för sjötransporter till och från Dalarna, möjliga returfrakter

Förutom de tekniskt/ekonomiska förutsättningarna är det rimligt att också klarlägga om det finns en tillräckligt stor godsvolym inom Dalälvsregionen som lämpar sig för direkta sjötransporter med river/sea-fartyg. Detta gäller såväl befintliga transporter till och från Dalarna vilka i dag fraktas på annat sätt som potentiella transporter där en direkt sjöfartsled skulle möjliggöra en verksamhet som i dag ej är ekonomiskt realiserbar.

För att få en uppfattning om en total potentiellt möjlig godsvolym har diskussioner förts med representanter för länsstyrelsen i Falun, Mellansvenska Handelskammaren, ett antal av de större tillverkande företagen i Dalarna samt Företagarföreningen.

Undersökningen gör ej anspråk på att ge en heltäckande bild av situationen men indikerar ändå en potentiell möjlig godsmängd på 4-5 miljoner ton gods beroende på transportförutsättningarna (bilaga 3). Den potentiella godsmängden för fartygstransporter på Dalälven är därmed av samma storleksordning som dagens Väner- och Mälartrafik (3,5 respektive 4,5 miljoner ton).

Intervjuer med Väner- och Mälarsjöfartsintressenter visar att en etablerad Dalälvsjöfart skulle kunna leda till en godsminskning för Vänersjöfarten med ca 250.000 ton och Mälarsjöfarten med ca 500.000 ton.

En nödvändig förutsättning för att det skall vara intressant med kanaltransporter är dels att fartygstrafiken kan bedrivas året runt dels att sjötransporterna skulle ge lägre transportkostnader.

2.1 Möjliga godsslag och kvantiteter

De godsslag som har varit föremål för analys är i första hand relaterade till idag befintliga större företag i Dalaregionen och deras syn på möjlig utveckling.

Följande godsslag och företag har behandlats:

Ståprodukter. Diskussion med logistikansvariga hos Avesta Sheffield AB och SSAB.

a) Sågade trävaror. Diskussion med Centrala Sågverksföreningen.

b) Massa/pappersprodukter. Information från Stora AB.

c) Stenprodukter. Dialog med Skanska/Vasasten AB samt Svenska Grus- och Makadamföreningen.

d) Oljeprodukter. Kontakt med Svenska Petroleuminstitutet.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

2.2 Ståprodukter

Avesta Sheffield AB. Företaget har idag en skrotimport från Ryssland och kontinentala Europa på ca 300.000 ton.

Ut- och inflöde av halvfabrikat mellan Avesta och Sheffield är ca 700.000 ton. Flödet kan överblickas ca 5 år framåt.

Export av stå från Avesta till Europa uppgår till ca 200.000 ton.

Företaget önskar också feedertrafik som är ro-ro-relaterad för översjögodset som har motsvarande omfattning, dvs ca 200.000 ton.

Totalt erhåles en transportvolym på ca 1.500.000 ton gods varav ca 50% bedömes gå på fartyg om konkurrensmässiga villkor kunde skapas.

På längre sikt bedömes ståförädlingen i Avesta komma att överflyttas till Storbritannien om ej transportförutsättningarna förbättras och klarhet erhåles om den framtida energiförsörjningen i Sverige.

SSAB. Produktionen från valsverket prognostiserades till ca 2,8 miljoner ton i början av 2000-talet. Transportbehov finns då av 2 miljoner ton ståämnen mellan Luleå och Borlänge samt 700.000 - 800.000 ton mellan Oxelösund och Borlänge. Härtill kommer export av färdigprodukter från bandverket i Borlänge. Totalt erhåles ca 2,7 miljoner ton varav 1,1 miljoner ton avser Europa. Stora delar av dessa transporter skulle med fördel kunna gå på fartyg.

Totalt bedömd transport av ämnen från Luleå och Oxelösund på ca 1,4 miljoner ton kunna gå på fartyg. Direktexport på fartyg av färdigprodukter bedömes kunna bli ca 600.000 ton.

Krav för val av transporter på Dalälven skulle vara å retruntrafik samt en lägre kostnad på minst 10 kr/ton mot dagens transportkostnader. Totalt för ståsidan innebär ovanstående redovisning en potentiell godsvolym på ca 2.750.000 ton.

2.3 Sågade trävaror

Centrala sågverksförreningen omfattar sågverk i Dalarna, Hälsingland, Härjedalen, Uppland och Västmanland. Totalt produceras 1,4 miljoner m³ sågade produkter i området varav 80% går på export. 33% transporteras direkt på lastbil till köpare och 22% går direkt på tåg. 40% av transportererna sker i kombinationstransporter lastbil + fartyg och tåg + fartyg.

En stor del av uttransporterna sker via Väner- och Mälarderhamn.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

De större sågverken i Dalarna som ligger i anslutning till eller nära Dalälven beräknas i början av 2000-talet producera ca 1 miljon m³ eller ca 500.000 ton. Av denna mängd skulle uppskattningsvis 200.000 - 300.000 ton enligt VD i Centrala Sågverksföreningen vara potentiellt gods för Dalälvsstrafik. Som förutsättning angavs även möjligheterna till åetrunktrafik.

2.4 Massa/pappersprodukter

De stora producenterna av papper i Dalaregionen är Stora AB och Korsnäs. Stora AB har idag en uttransport från Borlänge till Göteborg på ca 1 miljon ton massa/papper. Härtill kommer införsel av råvara på ca 400.000 ton som skulle kunna ske via Dalälven. Totalt finns ett bedömt transportbehov av råvara respektive färdiga produkter från Dalarna på ca 1,6 miljoner ton. Hälften av denna godsmängd bedöms möjlig att i konkurrens med andra alternativ kunna transporteras på en kanal.

2.5 Stenprodukter

Stora tillgångar av granit, skrotsten och porfyr finns i Dalarna. Dessa produkter används inom byggnadsindustrin och för vägbeläggning. I Sverige används per år ca 100 miljoner ton sten och stenprodukter för byggnadsändamål och vägbeläggning. För att få bättre slitstyrka på vägarna (beroende på dubbelslitage vintertid) kräver Vägverket minst 35% porfyr i material för vägbeläggning på motorvägar. I Europa används statistiskt 5 ton stenmaterial/person för byggnads och vägbeläggningens ändamål. Beroende på förbud att använda ståldubbar vintertid finns ej samma krav som i Sverige på porfyrhalt i vägbeläggningens material.

Det är idag en brist på lämpligt stenmaterial i Sverige och ca 100.000 ton transporteras från Dalarna till Mälarenregionen.

Vissa mindre kvantiteter har också exporterats till den norra delen av den Europeiska kontinenten men det finns problem med de dyra och besvärliga transporterna baserade på dagens transportsystem.

Direkt fartygsfrakt skulle väsentligt underlätta möjligheterna till export. Hur stor del som urhålligt skulle kunna tas ut i Dalarna är oklart men en export till kontinenten och södra Sverige på totalt 700.000 ton årligen bedömdes möjlig under minst 30 år.

2.6 Oljeprodukter

Petroleumprodukter till Dalaregionen tas i allmänhet in via Gävle hamn för vidare lastbilsdistribution till Dalarna. Större delen av produkterna kommer från Åbo i Finland.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

Under 1995 distribuerades totalt 544.000 m³ oljeprodukter till Dalarna enligt följande:

Motorbensin	221.000 m ³
Diselolja	135.000 m ³
Eldningsolja	140.000 m ³
Tjockolja	48.000 m ³

Ca 200.000 ton härav bedömdes vara lämpligt att frakta med fartyg direkt till Dalarna. Sammantaget innebär ovanstående en bedömd potentiell godsmängd när det gäller de större godskvantiteter påsammanlagt 4,5 - 5,0 miljoner ton gods. Till detta kan eventuellt tillkomma mindre kvantiteter av främst enhetslastkaraktär om direkt fartygstrafik etableras. Det bör dock ånyo påpekas att förutsättningen för fartygstrafik på Dalälven med dessa kvantiteter är att fartygstrafiken är kommersiellt konkurrenskraftig.

2.7 Obalans mellan ut- och inleveranser samt förutsättningar för utjämning av denna obalans

Större delen av det möjliga sjögodset i Dalaregionen som undersökts är utgående gods. Det finns dock stora skillnader mellan de olika godsslagen enligt följande:

Ståprodukter. Med de gjorda antaganden om export, import och halvfabrikattransporter erhåles i huvudsak balans mellan ut- och ingående gods.

Sågade trävaror. Transporterna utgörs nästan uteslutande av utleveranser. Uttransportöverskottet blir ca 250.000 ton.

Stenprodukter. Även här blir det ett kraftigt uttransportöverskott på ca 700.000 ton.

Oljeprodukter. De aktuella leveranserna utgörs till övervägande del av intransporter - totalt ca 200.000 ton.

För samlastning med övriga produkter fordras dock specialfartyg (jfr Vänerskyttlarna).

Totalt erhåles, exklusive oljeprodukter, ett uttransportöverkott enligt de gjorda antagandena på 950.000 ton. Skall det vara möjligt att pressa priserna är det angeläget att fåreturlaster för att öka fartygens fyllnadsgrad.

Av intresse är därför också godsbalansen i kanalens angöringsregion vid Östersjön. Eftersom utredningen undersökt tvådragningsalternativ för kanalen söder om Avesta erhåles därvid två scenarier.

Om leden dras längs Dalälven till Gävlebukten är det av intresse att analysera södra Bottenvikens hamnar. De hamnar som medtagits är Gävle, Söderhamn, Härnösand/Ådalen samt Iggesund/Hudiksvall.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

Sammantaget enligt 1995 års godssiffror erhåles exklusive oljor ett överskott påankommande gods påca 950.000 ton.

Det andra farledsalternativet är att via en grävd kanal gåner till Mälaren via Enköping. Vid en motsvarande analys av Mälartrafiken erhåles exklusive oljor ett överskott beträffande ankommande gods påca 1,9 miljoner ton.

Det bör också påpekas att vid bägge farledsalternativen tillkommer containerbaserade godsvolymer. Storleken av dessa när det gäller godsvolymer från Dalarna har ej kunnat bedömas då denna volym till stor del består av samlastade enhetsvolymer från ett flertal medelstora och mindre företag.

Det kan konstateras att bägge de alternativa områden där den tänkta Dala Kanal nå Östersjön/Mälaren har ett betydande överskott på ankommande gods som skulle kunna balansera uttransportöverskottet från Dalaregionen.

Detta ger goda möjligheter till att få hög fyllnadsgrad av last under huvuddelen av en tur-/returresa för de fartyg som skulle trafikera Dalälven.

3 Alternativa farledssträckningar

I den ursprungliga projektspecifikationen ingick att beskriva en farled från Siljan till Östersjön med användande av den nuvarande älvfårens huvudsakliga sträckning. Under arbetets gång visade det sig dock intressant att även studera en alternativ sträckning via sjön Hallaren och ner mot Mälaren och vidare till Östersjön. Denna sträckning skulle väsentligt reducera intrånget i den känsliga naturmiljön för sjösystemet mellan Avesta och Gävlebukten. De alternativa sträckningarna framgår av bilaga 4.

Alternativ 1, farled Siljan - Avesta - Gävlebukten

Farleden börjar i Mora, passerar Siljan och gå ut i Österdalälven vid Leksand. Vid Djurås ca 30 km söder om Leksand flyter Österdalälven och Västerdalälven samman och benämns därefter Dalälven.

Älven är från Siljan till Östersjön reglerad och det finns 14 vattenkraftverk som till stor del påverkar en kommande farled. Längs älven finns också många känsliga naturområden som kräver extra hänsyn. Detta gäller framför allt de nedre delarna av älven i de sk fjärdarna samt i de av staten naturskyddade områdena.

För att klara en fri höjd av 9,5 m under de broar som korsar älven behöver 35 broar höjas i varierande grad. Älven behöver också rättas ut eftersom den på vissa partier inte klarar en minimiradie på 800 m som

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin Kjell Jacobsson Björn-Åke Zetterberg

de fartyg som skulle komma att trafikera älven behöver. På tio partier längs älven behöver kanaler på ca 1 km eller mer grävas vid sidan om den befintliga älvfåran.

3.1 Alternativ 2, farled Siljan - Avesta - Östersjön via Mälaren

En alternativ sträckning av en farled har översiktligt studerats. Denna skulle avvika från Dalälven efter Bysjön, följa en dalsänka ner till sjön Hallaren, vidare från den södra änden av Hallaren via låglänt terräng ner till Heby och Örsundaån och därefter i huvudsak följa Örsundaån ner till Mälaren.

En nu kanal på ca 65 km behöver grävas, dels fram till Hallaren och dels från Hallaren ner till Mälaren. I sjön Hallaren som är ca 10 km lång behövs en ränna muddras för att få tillräckligt djupgående. Örsundaån behöver breddas och rätas ut för att den ska kunna trafikeras med den storlek på fartyg som studien har genomförts för.

3.2 För och nackdelar

3.2.1 Alternativ 1

Fördelar:

- Mindre kanalgrävning
- Totalt sett lägre kostnad

Nackdelar:

- Farleden går genom naturkänsliga områden
- Stora muddringsvolymen genom fjärdarna
- Mer ogynnsam sträckning för vintersjöfart extrema isvintrar
- Fler kraftverk påverkas

3.2.2 Alternativ 2

Fördelar:

- Mindre påverkan på de känsliga naturområdena.
- Mindre muddringsvolymen som behöver tas omhand.
- Enklare kanalgrävning eftersom den kan ske oberoende av älven.
- Enklare ombyggnad av broar till en lägre kostnad trots att flera broar behöver byggas om.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig: Göran Andersson
Projektledare: Torkel Sölve
Projektgrupp: Nils Borin
Kjell Jacobsson
Björn-Åke Zetterberg

- Större upptagningsområde för gods.
- Mindre isproblem i Mälaren än i Gävlebukten under extrema isvinterförhållanden.
- Enklare byggnad av slussar i den nya kanalen.

Nackdelar:

- En vattenhastighet av 0,05 - 0,1 m/s krävs för att hålla kanalen fri från is.
- Mer kanalgrävning vilket totalt sett ger en högre kostnad.

4 Vintersjöfart

Dala Kanal - vintersjöfart

Förstudiens syfte är att besvara:

Kan åretruntsjöfart bedrivas med för sjöfarten lämpliga fartygsstorlekar utan negativ påverkan på förekommande elkraftproduktion?
Medger vattenföringen i det tänkta farledssystemet förutsättningar för kontinuerlig sjöfart?

Sammanfattning

Studien belyser Dalälvens sträckning från Siljan till älvens utmynnande i Gävlebukten vid Skutskär. Dessutom kommenteras den alternativa farleden från Dalälven efter Bysjön ner via sjön Hallaren till Mälaren. Inga fysiska eller tekniska fakta har under utredningen framkommit som omöjliggör eller lägger hinder i vägen för kontinuerlig vintersjöfart. Älvens utbyggnad till EU-anpassad farled liksom dess konsekvenser för elkraftproduktionen och ingrepp i vattenföringen belyses på annat håll i utredningen och berörs inte i detta avsnitt.

4.1 Vattenföringen i Dalälven

Vattenföringsuppgifterna refererar till de vattenföringsstationer som var i drift 1990 och som har en mätserie på minst 5 år (SMHI Svenskt Vattenarkiv).

Vattenföringen = flödet i ett vattendrag anges i volym per tid, dvs i m³/s eller dm³/s (=l/s). Uppgifterna i förstudien avser m³/s.

Dalälven, sträckan Siljan - Havet (Älvkarleby)

Mätpunkter	Mätperioder	Max	Min	Medel
Siljan	1961-1990	572	23	151 ¹⁾

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig: Göran Andersson
Projektledare: Torkel Sölve
Projektgrupp: Nils Borin
Kjell Jacobsson
Björn-Åke Zetterberg

Borlänge	1961-1990	1.373	50	277 ¹⁾
Fäggebo	1961-1990	1.495	50	308 ¹⁾
Bäsingen	1961-1990	1.560	26	328 ¹⁾
Älvkarleby	1976-1990	169	0,50	20 ¹⁾
Trollhätte kanal		1.170	150	150 ²⁾

1) Vattenföringen är reglerad hela perioden

2) Årsvärde, reglerad vattenföring enligt vattendom.

Månadsmedelvärdet för samma mätperiod 1961-1990 under perioden december till mars dåisläggning är aktuell:

	Dec	Jan	Feb	Mars
Siljan	142	161	170	153
Borlänge	231	238	252	235
Fäggebo	262	266	281	284
Bäsingen	277	272	29	300
Älvkarleby ¹⁾	316	286	312	392

1) 1976-1990

4.2 Redovisning av isförhållanden och isläggning i Dalälven från Siljan till skutskär

Sjöfartsverket har ingen egen dokumentation över isförhållanden i Dalälven utan har i allt väsentligt hämtat underlaget för bedömningen från SMHI.

I samband med kraftverksutbyggnaden i Dalälven utfördes mätningar mellan 1950-1965 (se bilaga 5).

4.2.1 Istjocklek

Istjockleksmätningar utfördes i ett antal mätlinjer tvärs över älven.

Mätningarna har utförts var 14:e dag och i varje mätlinje under minst 5 säsonger.

Isförhållandena bedöms i huvudsak vara likartade idag som när mätningarna gjordes.

Dalälven kan uppdelas i primärt tvådelar, älv- och sjösystem.

4.2.2 Älvsystem

Sträckan Leksand - Djurås har öppet vatten större delen av vintern.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

Påsträckan Djurås - Krylbo är flera strömmande forsvatten ej islagda och övriga älvavsnitt är ur öppethålandesynpunkt i stort problemfria med mindre isbrytande bogserbåar.

4.2.3 Sjösysteem

Sträckan Krylbo - Älvkarleby består av fem sjöar och fjordar där samtliga sammanbindande förträngningar är öppna större delen av vintern.

Systemet är islagt 2-4 mån/år med mycket varierande istjocklekar som momentant punktmätts upp till 60-70 cm.

Öppethålande där farleden bedömes kunna klaras med större bogserbå (-ar) alternativt mindre isbrytare typ Ale/Väneristrytare.

Isutbredningen och istjocklek beskrivs utförligt i bilagan (5) om isförhållanden Leksand - Havet med översiktskarta.

4.2.4 Öppethålande

Sammanfattningsvis kan konstateras att hinder för ett öppethålande av Dala Kanal från isbrytningssynpunkt inte föreligger.

4.3 Resursbehov för upprätthålande av vintersjöfart

4.3.1 Organisation

Isbrytningen i Sverige leds från Sjöfartsverkets isbrytningsavdelning i Norrköping. Därutöver finns ett antal lokala iskontor som är ansvariga för var sitt område. På iskontoren finns Sjöfartsverkets isbrytarombud som i samråd med isbrytarledning och de isbrytande enheternas chefer beslutar om eventuella isrestriktioner och dispenser för trafikanterna.

Likaså kallar isbrytarombuden in de isbrytande enheter som de anser motiverade för att upprätthålla säkerhet och framkomlighet i trafiken. Dala Kanal ligger inom Södra Bottenhavets sjötrafikområde med iskontor på sjötrafikområdeskontoret i Gävel (Bönan). Isombud är sjötrafikområdeschefen.

Det förutsättes att drift- och underhållsansvaret för kanalen inlemmas av sjötrafikområdets verksamhet. Vid alternativ dragning av Dala Kanal via Mälaren, till Östersjön, kan alternativt inlemning med Mälaren sjötrafikområde komma att övervägas.

Sjöfartsverket ansvarar för kanaldriften i Trollhätte kanal, Södertälje kanal och Falsterbokanalerna. Driften av Dala Kanal bedöms i allt väsentligt vara likartad.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

4.3.2 Isproblem i Dala Kanal

Att bedriva vintersjöfart i ett smalt kanalsystem med 20 slussar och en slingrande älv med färskvatten innebär speciella problem. De måste lösas på annorlunda sätt än vid konventionell isbrytning. Några av problemen beskrivs här nedan:

- a) Vattenytan i slussen och området uppströms den måste vara isfri när ett fartyg ska slussas. Is vid sidan om seglingsrännan som av olika anledningar brutits loss måste kunna transporteras förbi slussar och förträngningar ned i älven. Den kan då gripas av strömmen och forslas vidare nedströms.
- b) Slussportarna måste hållas helt isfria för att kunna manövreras i sina recesser för att fartygen ska kunna passera.
- c) Slussens sidor måste hållas helt isfria från fastfrusna block, istappar och svällis.¹⁾
- d) Där älven böjer kraftigt eller strömmen minskar uppstår ofta isanhopningar som fryser till och hindrar genomfart.
- e) I sjösystemet är vattenströmningen svagare. Isen som kommer drivande tenderar i det området att frysa fast eller hejdas av bropassager och förträngningar.
- f) Elkraftsproduktionen i älvens vatten förorsakar varierande strömningshastighet. Sådana variationer höjer och sänker vattenytorna vilket i sin tur hindrar isen från att frysa fast vid land, vattenströmningen forslar isen med sig och stockar den i böjar och förträngningar.
- g) "Svällis" är ett fenomen som uppträder i strömmande vatten och som orsakar problem för både fartygstrafiken och elkraftsproduktionen. När vattenytan avkyls bildas underkylda vattenpartiklar. Dessa kan genom turbulens göras ned i vattenmassan, om de sedan bromsas av något hinder i vattnet bildar de iskristaller. Iskristaller flyter normalt upp till ytan och påskyndar den isbildning som där sker genom luftens avkylning av vattenytan. Ibland kan emellertid sådana fria iskristaller fästa vid föremål nere under ytan, tex kablar eller stenar. När tillräckligt många kristaller fästs på föremålet i fråga blir isklumpens flytkraft så stor att den övervinner föremålets tyngd, lyfter hela paketet från botten och driver iväg med strömmen. Stora stenblock har bevisligen flyttats på detta sätt. En förutsättning för att svällis skall uppstå är öppna vattenytor uppströms platsen för isbildningen. Fenomenet avtar följaktligen i älvsträckan i takt med att sjösystemet

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin Kjell Jacobsson Björn-Åke Zetterberg

isbeläggs. Insatsbehoven för isrensning i framför allt slussarna är därför störst i början av issäsongen.

1) Is som bygger på och med att vattenytan varierar och slussväggen har en temperatur som underskrider 0⁰ Celsius.

4.3.3 Isproblemlösningar

Vattenytorna uppströms och i slussarna hålls isfria genom en kombination av följande metoder.

Luftbubblingsrör och strömbildare placeras vid varje sluss.

Tvåmindre bogserbåar kopplas samman till en plog och föser sedan isen framför sig in i slussen där den sedan slussas vidare ned i älven.

Den sönderbrutna isen och den som slussas genom övre slussen matas ut exempelvis genom en bräddavloppstunnel. För att forsla isen mot tunneln kan en liten arbetsbå som förses med en särskild isplog användas.

För att undvika att isområdet utanför farleden lossnar från stränderna och driver ned med i strömmen till slussarna används islänso²⁾ På strategiska platser i syfte att fånga upp den is som kommer drivande med strömmen. När isen påsatt fångats fryser den samman och bildar en effektiv barriär för den fortsatta isdriften.

Slussportarnas gångjärn är eluppvärmda för att ej frysa fast. Slussidorna hålls isfria genom ett särskilt spolaggregat för varmt vatten.

När det uppstår isproppar i farleden bearbetas de av mindre bogserbåar. Dessa börjar alltid bearbetningen nedifrån så att bortbruten is flyter nedåt från stockningen. Det kan vid enstaka tillfällen vara nödvändigt att använda större isbrytare för sådant arbete.

Det är väsentligt att sjöfarten och kraftproduktionen i älven löser de problem som isen medför gemensamt. Dess båda ledningar måste samordna verksamheterna både när det gäller isundanhållning och vattenföring.

2) Flytande timmerstockar som fästs samman med kätting i ändarna och som bildar en lång flytande barriär.

4.4 Resurser för isundanhållning

Sträckan Leksand - Gråda är isfri

Sträckan Gråda - Olofsfors 70km,

omfattande 8 slussar (Gråda, Forshuvud, Bullerforsen, Kvarnsveden, Domnarvet, Långhag, Skedvi och Olofsfors). 2 mindre bogserbåar stationerade i Kvarnsveden bedöms erfordras.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin Kjell Jacobsson Björn-Åke Zetterberg

Sträckan Avesta - Gysinge 50 km, omfattande 7 slussar (Avesta 2, Juganboforsen, Näs, Leknäs, Tyttbo, Gysinge). 2 mindre bogserbåar stationerade i Näs föreslås.

Sträckan Untra - Älvkarleby 30 km, omfattande 5 slussar (Untra, Söderfors, Älvkarleby 3). 2 mindre bogserbåar stationerade i Älvkarleby bedömes erforderliga.

Systemet Krylbo - Älvkarleby (Havet) kräver för öppethållande 1-2 större bogserbåar alternativt isbrytare typ Ale.

Anmärkning:

Mindre bogserbå 4-600 kW

Större bogserbå 3-3,500 kW

Arbetsbå < 100 kW

Resurshållningen är relaterad till jämförbara förhållanden för slussdriften i Trollhätte kanal och i övrigt till väl kända behov för isbrytning.

Förträngningarna mellan de i sjösystemet ingående vattenområdena är normalt isfria varför vissa erfarenheter måste erhållas om vattenströmningens effekter för slutlig dimensionering och behov av arbetsbåar.

4.5 Isförhållanden samt resursbehov för isundanhållning vid den alternativa kanaldragningen mot Mälaren

Vid en kanaldragning från Dalälven efter Bysjön väster om Avesta ner mot Mälaren, erhålles en grävd kanal på ca 8 mils längd. För att denna kanal skall kunna hållas isfri vintertid erfordras en kontinuerlig avtappning från Dalälven så att en vattenhastighet i kanalen på bedömningsvis 0,05 - 0,1 m/s upprätthålles. Med ett kanaltvårsnitt på $B = 50$ m, $D = 5$ m ger detta en strömmande vattenvolym på 10 - 20 m³/s. Dessutom bedömes 4-5 mindre bogserbåar erfordras fördelade på minst tvåskilda stationeringsplatser. Däremot bedömes ej någon större bogserbå behövas då inga större sjöar finns längs denna kanalsträckning.

Till de angivna resurserna kan dock eventuellt komma förstärkning av Mälarens isbrytningsresurser p g a ökad trafikomfattning.

4.6 Isklass och tonnagestorlek

Krav på isklass och tonnagestorlek

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig: Göran Andersson
Projektledare: Torkel Sölve
Projektgrupp: Nils Borin
Kjell Jacobsson
Björn-Åke Zetterberg

Isklasserna är relaterade till fartygets maskineffekt och /eller dödvikt (DWT) och är fem till antalet, extrema isförhållanden till mycket lätta förhållanden (1A Super, 1A, 1B, 1C, II). Sverige och Finland tillämpar samma isklassindelning.

Påskeppningar på Norrland bör normalt räknas med följande tidpunkter för trafikbegränsningarnas ikraftträdande.

Lägsta isklass/minsta dwt	Bottenviken	Bottenhavet
II /1.000	1/12	1/1
II /2.000 eller 1C /1.300	15/12	15/1
1B /2.000	1/1	1/2
1A /3.000	15/1	15/2
1A /4.000	31/1	-
1A /3.000	10/4	-
1B /2.000	10/5	1/4
II /2.000 eller 1C /1.300	15/5	15/4

Under perioden 89/90 - 96/97 har restriktionerna för Södra Bottenhavet (Gävle) inte varit strängare än 1B - 2.000 och sammanlagt under perioden i 64 dagar.

Restriktionerna för vintersjöfart på Dala Kanal understiger således de riktvärden som gäller för Gävle och för de fartyg som normalt trafikerar Södra Bottenhavet.

I princip bedömer Sjöfartsverket villkoren för upprätthållande av vintersjöfart på Dala Kanal, såväl i älvsträckan som i sjösystemet, vara desamma som idag gäller för Trollhätte kanal och i Väneren.

5 Nödvändig och möjlig samordning med vattenkraftverksamheten

Vid en utbyggnad av farleden behöver samordning av arbetet i byggskedet ske främst där byggande av nya slussar och kanaler direkt bör kraftverksägarnas olika anläggningar såsom dammar, utskov, ställverk, transformatorstationer etc.

Andra problem och möjligheter som framkommit vid de diskussioner som förekommit med företrädare för kraftverken är:

Problem med iskravning i intagsgaller till kraftverken.

Kostnader för vattenförluster vid slussning.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

Påverkan på fiskodlingar.

Produktionsstörningar under byggnadsskedet.

Möjlighet till minskade fallförluster vid upprensningar i fallfåran.

Möjlighet till större fallhöjder vid nya vattendomar.

Eventuella möjligheter att bättre nyttja Siljan och Runns vattenflöden.

5.1.1 Gråda kraftverk

Påsträckan Siljan - Djurås finns ett kraftverk, Gråda kraftverk som ägs av Stora Kraft AB. Kraftverket har en utbyggnadsvattenföring av 280 m³/s och en bruttofallohöjd på 11 m. Dämningsgräns för dammen och för Siljan är 161,78 m och sänkningsgräns för Siljan är 159,9 m. Stora Kraft AB planerar en ombyggnad för Gråda kraftstation om ca 15 å. Uppströms Gråda kraftverk vid en gammal avstängning finns ett grund som idag minskar vattenföringen och utgör en naturlig dämpare av vattenflödet.

Vid utbyggnad av älven till en farled måste detta grund grävas bort vilket ökar belastningen på älvens stränder med ökad erosion men även på kraftverksdammen. En sådan förändring av vattenföring som också påverkar Siljans reglering kommer att kräva en ny vattendom för Siljan. En lösning kan vara att konstruera en konstgjord dämpare i form av luckor som dimensioneras på ett sådant sätt att dämpningen blir densamma som man har idag. Motsvarande tekniska lösning finns i drift i Nordre älvs utlopp vid Ormo.

5.1.2 Forshuvudforsens kraftverk

Forshuvudforsens kraftverk ligger ca 1,5 km norr om Borlänge. Här har Västerdalälven tillkommit vilket innebär att vattenföringen tidvis kan komma upp till 1.400 m³/s. Kraftverket har en utbyggnadsvattenföring på 460 m³/s och en bruttofallohöjd på 10,7 m. Kraftverket har en högsta dämningsgräns på 150,39 m och en sänkningsgräns på 149,40 m. Hög vattentappning, upp till 2000 m³/s, kan förekomma i extrema fall. Vid kraftverket finns en gammal kraftstation som planeras att rivas. Norr om kraftverket på vänster sida har man haft problem med släntstabiliteten, riksvägen har flyttats.

5.1.3 Kvarnsvedens kraftverk

Kvarnsvedens kraftverk ligger ca 1,2 km nedströms Forshuvudforsens kraftverk. Kraftverket har en utbyggnadsvattenföring på 335 m³/s och en bruttofallohöjd på 13,9 m. Kraftverket har en högsta dämningsgräns på 139,20 m och en sänkningsgräns på 138,40 m. Här måste vattenintaget till pappersindustrin beaktas.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

5.1.4 Bullerforsens kraftverk

Bullerforsens kraftverk ligger ca 1,8 km nedströms Kvarnsvedens kraftverk. Kraftverket har en utbyggnadsvattenföring på 350 m³/s och en bruttofallhöjd på 11,1 m. Kraftverket har en högsta dämningssgräns på 125,30 m. Här är den gamla avställda kraftstationen K-märkt och skall bevaras. Stora Kraft AB föreslår en ny kanalsträckning på den högra stranden, bland annat på grund av ställverket. Ett förslag att klassa området söder om Bullerforsen som naturreservat är under utredning.

5.1.5 Domnarvets kraftverk

Domnarvets kraftverk ligger 1,6 km nedströms Bullerforsens kraftverk. Kraftverket har en utbyggnadsvattenföring på 300 m³/s och en bruttofallhöjd på 6,9 m. Kraftverket har en högsta dämningssgräns på 114 m och en sänkningsgräns på 113,6 m. Stora Kraft AB anser att en integrering av utskoven med en slussanläggning är svår ur säkerhets och ansvarssynpunkt. Stora Kraft AB anser därför att en utbyggnad på vänster strand är att föredra. (Marken här ska delvis saneras från en industrifastighet.) Marken består av fyllnadsmassor (slagg). Djup till berget är ca 10-20 m. Norr om kraftverket finns ett område på höger strand som klassas som kulturområde (Borganäs fäste).

5.1.6 Långhags kraftverk

Långhags kraftverk ligger vid Långhagsforsen ca 20 km nedströms Borlänge. Kraftverket har en utbyggnadsvattenföring på 480 m³/s och en bruttofallhöjd på 12,7 m. Kraftverket har en högsta dämningssgräns på 107,05 m som stryks av sjön Runn och sänkningsgräns beroende av årtid på 105,10 m - 106,4 m som också styrs av sjön Runn. Härifrån regleras även sjön Runn. Regleringen här har samma problem som vid Gråta och dess samspel med Siljan.

Ovanför kraftstationen finns ett naturligt grundområde som dimensionerar vattenflödet (tröskel). Vid eventuell upprensning skulle man förhindra sjön Runns överdämning men samtidigt förflytta problemet söderut. Tröskeln består av berg (längd ca 1 km). Ur geoteknisk synpunkt är detta område känsligt mot skred, jordmaterialet består av silt. Tänkt sträckning innebär en kollision med transformatorstationen som behöver flyttas.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

5.1.7 Skedvi kraftverk

Skedvi kraftverk ligger ca 28 km nedströms Borlänge. Kraftverket har en utbyggnadsvattenföring på 430 m³/s och en bruttofallhöjd av 11,1 m. Kraftverket har en högsta dämningssgräns på 94 m och en sänkningsgräns på 93 m. Kraftverket ägs av Stora Kraft AB. Ett problem som bör beaktas är att det finns rasrisker i området. Vattendjup ca 10-15 m. Avståndet till berg är ca 18 m.

5.1.8 Avesta Storfors kraftverk och Avesta Månsbo kraftverk

Vid Avesta Storfors delar Stora Kraft AB och Stockholm Energi vattnet. Stora Kraft har kraftstationen Avesta Månsbo kraftverk och Stockholm Energi kraftstationen Avesta Storfors kraftverk. En utredning pågår om att eventuellt bygga om kraftstationerna inom en 10 - 25 års period. Uppgifter beträffande utbyggnadsvattenföring för Avesta Månsbo kraftverk saknas.

Avesta Storfors kraftverk har en utbyggnadsvattenföring av 210 m³/s. Mellan kraftstationerna finns en flottningsränna samt tvåstycken leddammar som är i dålig kondition samt en tvärdamm som är i god kondition.

Ovanför övre kraftverksdammens högra sida finns ett stort markområde som är kulturminnesförklarat (G:a Avesta med Axel Jonssons gård). Den vänstra stranden består av en grusbänk med höga slänter.

5.1.9 Avesta Lillfors kraftverk

Avesta Lillfors kraftverk ägs av Stockholm Energi. Utbyggnadsvattenföring 500 m³/s och med en fallhöjd av 5,5 m. Nedströms Avesta Lillfors kraftverk ligger Döda fallen genom vilka kanalsträckning är kontroversiell.

5.1.10 Näs kraftstation

Kraftverket ägs av Vattenfall. Utbyggnadsvattenföring 340 m³/s och med en fallhöjd av 5 m. Här finns en gammal kraftstation där en ny sluss skulle kunna anläggas. Vattenfall har inga invändningar mot en sådan lösning.

5.1.11 Söderfors kraftverk

Söderfors kraftverk, som ägs av Vattenfall, har en fallhöjd av 5 m. Uppgifter beträffande utbyggnadsvattenföring saknas.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

En befintlig mindre kanal finns öster om kraftstationen där en ny sluss skulle kunna anläggas. En pir skulle behöva byggas vid ingången till slussen något som Vattenfall var positiva till.

5.1.12 Untra kraftverk

Untra kraftverk ägs av Stockholm Energi. Utbyggnadsvattenföringen är 390 m³/s och med en fallhöjd av 13,5 m. Nedanför kraftstationen finns ett antal grundområden som ur kraftsynpunkt är positiva att rensa. Området på vänster sida nedströms kraftverket har stort värde ur natursynpunkt. Området är kulturminnesförklarat (Båfors naturreservat). Här häckar bland annat den vitryggiga hackspetten.

5.1.13 Lanforsen och Älvkarleby kraftverk

Dessa kraftverk berörs inte i någon högre grad av en tänkt kanalsträckning.

5.2 Påverkan på kraftproduktionen vid en framtida farled

Ett problem som kraftverksägaren hävdar skulle kunna öka vid vintersjöfart på älven är problemet med iskravning vid intagsgallren. För att minska denna idag så reglerar man vattenflödet i början på vintersäsongen på ett sådant sätt att älven framför intagstuberna fryser till så tidigt som möjligt. Problemet kan troligen lösas genom att lägga slussen så långt från kraftverkets vattenintag som möjligt och att anlägga en vattendelande pir mellan ingången till slussen och älven närmast kraftverket. Iskravningsproblematiken bör studeras ytterligare vid ett beslut om fortsatt studie av en framtida farled.

Säkerhets och ansvarsfrågorna måste utredas vid en kommande utbyggnad av Dalälven, något som man särskilt tryckt på fråga kraftverksägarna.

Stora AB har gjort en beräkning på hur stora energiförlusterna skulle kunna tänkas bli i samband med slussning. Beräkningen är gjord för 19 slussar vardera med måten 130 x 20 m och med en medelfallhöjd av 8,4 m. Energiförlusten blir därför hela sträckan 9,5 MWh. Med godsvolym på 5 miljoner ton och en genomsnittlig last på 3.000 ton/fartyg ger detta ca 1.600 passager/år. Dessutom kan man göra ett antagande om ytterligare 200 båar för ren turisttrafik. Med 1,5 fyllningar/tömningar per båt så blir fallförlusten 26.500 MWh. Med ett energipris på 25 öre/KWh så blir vattenförlustkostnaden 7 Mkr. Om man därtill lägger läckageförluster och förluster vid isavbördning så kan kostnaden uppskattas till 10 Mkr/år.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

Dalälven korsar påsträckan Siljan till Måsbo ca 100 luftledningar eller kablar. Ägare till dessa ledningar, som har en spänning på 400V till 400kV, är Svenska Kraftnät, Stora Kraft AB och sex kommunala elverk. Kostnaden för att anpassa dessa ledningar till 9,6 m fri höjd är grovt uppskattat till 13,5 miljoner kronor. En bedömning har gjorts att kostnad för sträckan Måsbo - Gävlebukten är ungefär lika stor.

6 Erfarenheter från kanalprojektering i Finland och Tyskland

Eftersom Sverige saknar aktuell erfarenhet från kanalprojektering och byggnad bedömes det nödvändigt att inhämta erfarenheter från länder med dylik erfarenhet.

Projektgruppen gjorde därför en studieresa till Finland med genomgång på Finska Sjöfartsstyrelsen och studiebesök vid Keitele Kanal som byggts med ryska entreprenörer på 90-talet. Vid genomgången redovisades också projekteringen av Kymmene kanal. Dessutom studerades det pågående kanalbygget Mitteland Kanal i norra Tyskland. Allmänt kunde konstateras att kanal- och slusstorlekarna överensstämde med de normer som antagits för en eventuell Dala Kanal dvs $L = 140$ m, $B = 16$ m.

De tyska slussarna och kanallederna hade dock ett mindre djup vidare hade brohöjderna begränsats till 5,25 m. Detta berodde på det stora antalet broar (ca 600) mellan Hannover och Berlin som annars behövt byggas om, samt att man ej räknade med river/sea fartygstrafik öster om Hannover. Byggnadstekniskt och ekonomiskt stämde dock de tyska värdena väl överens med Sjöfartsverkets bedömningar för Trollhättesslussarnas utbyggnad. Det bör dock noteras att de Svenska kostnaderna sannolikt blir lägre än de aktuella tyska värdena dels på grund av bättre markförhållanden (överbäggande berggrund) dels på att kanalsträckningen i de flesta fall ej behöver läggas över grundvattennivå. De finska projekterade kostnaderna för Kymmene Kanal hade i hög grad påverkats av Keitele Kanals utbyggnad. Denna utbyggnad hade dock genomförts av rysk arbetskraft på icke kommersiella villkor varför prisuppgifterna ej bedömdes realistiska för svenska förhållanden. Den tekniska lösningen med fjärrstyrda och övervakade slussar från centraler med 4-5 slussar borde kunna utnyttjas även för svenska förhållanden.

Förutsättningarna för vintertrafik för Kymmene Kanal bedömdes i stort sett likvärdiga med de förhållanden som antagits för Dalälven. Den finska bedömningen av minsta vattenström genom kanalsträckorna för

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

att förhindra djupare isbildning på 0,05-0,1 m/s stämmer också med projektets preliminära bedömning.

Sammanfattningsvis kunde konstateras att erfarenheterna från de tyska och finska kanalprojekteringarna är mycket värdefulla för en eventuell vidare projektering av en farled i Dalälven eller en utbyggnad av Trollhätte kanal.

Av speciellt intresse var också den kostnadsjämförelse mellan byggnad av kanalled, fyrfilig motorväg och dubbelspårig järnväg som redovisades vid besöken. Siffrorna var något olika för de bägge länderna men visade entydigt på att en kanalled av europastandard på river/sea fartyg klass Vb ej är dyrare per km än utbyggnad av motorväg eller järnväg. Med svenska grundförhållanden torde kanalkostnaden bli lägre än motsvarande för väg och järnväg.

Specificering av de olika kostnaderna för slussar, kanaler samt väg och järnväg från Finland och Tyskland framgår av bilaga 6.

7 Erforderliga åtgärder för kanalled och slussar vid alternativ sträckning

7.1 Siljan - Avesta - Gävlebukten

Farleden förutsätts byggas som en enkel farled med mötesplatser och med möjlighet att ta fartyg med följande dimensioner, L = 135 m, B = 16 m, D = 4,5 m, fri höjd 9,5 m, klass Vb samt en lastförmåga av 5000-7000 ton. Sträckningen framgår av karta, bilaga 7.

7.1.1 Sträckan Siljan - Djurås, kanalled.

Älven har på denna sträcka en bredd av mellan 100 och 150 m vilket innebär att den utan att breddas kan trafikeras med antagna fartyg. En minimiradie av 800m krävs där älven kröker vilket innebär att vissa utstickande älvnesor behöver rätas ut vid kortare kanalavsnitt såsom vid Ullvinäset i Häradsbygden. Vid Å-Kilen går älven i en stark s-kurva.

Älven behöver även här rätas med en ca 1,9 km lång kanal.

En sammanställning finns i bilaga 8 för de grävda kanalsträckorna och i bilaga 9 för de muddrade delarna av farleden.

Vattenföringen från Siljan har max värden på ca 700 m³/s normalvärden på ca 300 m³/s.

Sträckan föreslås förses med 3 mötesplatser som även utformas på ett sådant sätt att fartyg kan vända.

Stränderna längs sträckan består huvudsakligen av erosionskänsliga material. Erosionsskydd behöver därför anläggas längs hela sträckan.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

Erosionsskyddet utformas på ett sådant sätt att det naturligt smälter in i landskapet.

7.1.1.1 Sluss vid Gråda kraftverk

Lämpligt ställe för en sluss är öster om befintlig kraftstation. Farleden har då norr om kraftverket rätats upp för att fartygen ska få en rak insegling mot slussen. Detta medför också att en ca 800 m lång kanal behövt grävas vid det utstickande näset vid Gråda. En ca 400 m lång spontpir behöver byggas som avskiljare mellan slussen och kraftverksintaget.

7.1.1.2 Broar längs sträckan

Sju broar samt två järnvägsbroar finns på sträckan. Samtliga broar är för låga och behöver höjas varierande mellan 2 - 7 m alternativt ersättas med öppningsbara broar. Vid två av broarna är även djupet för litet vilket innebär att det behöver muddras ca 2 m.

7.1.2 Sträckan Djurås - Borlänge, kanalled

Vid Djurås flyter Öster och Västerdalälven samman vilket innebär att ett betydande flödestillskott uppstår på upp till 1400 m³/s och med extremvärden gå upp till 2000 m³/s. Fram till Borlänge är älven rak. Endast smärre justeringar krävs. Norr om Borlänge kröker älven kraftigt och för att få en trafikerbar farled behöver älven rätas med en 471 m lång kanal vid Färjenäs och med en 1,1 km lång kanal vid Åxuln. En upprätning av älven måste undersökas noggrant från geoteknisk synpunkt på grund av det stora vattenflödet och den tidvis höga vattentappningen. Slänterna består av erosionskänsligt material och bör erosionsskyddas i likhet med sträckan Siljan - Djurås. Sträckan förses med 5 mötesplatser.

Sträckan avslutas med 4 kraftverk vid vilka slussar behöver byggas.

7.1.2.1 Sluss vid Forshuvudforsens kraftverk

Det första kraftverket i raden är Forshuvudforsens kraftverk. Vid detta finns en gammal kraftstation som planeras att rivas. En sluss skulle med fördel kunna byggas i anslutning till denna. En spontpir behöver byggas för att avskilja ingång till sluss respektive kraftverk. Slussen skall lyfta fartygen ca 11 m. Ytterligare undersökningar behövs för att bedöma grundläggningssätt. Någon form av grundförstärkning bedöms dock erforderlig.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin Kjell Jacobsson Björn-Åke Zetterberg

7.1.2.2 Sluss vid Kvarnsvedens kraftverk

Cirka 1,2 km nedströms Forshuvudforsens kraftverk kommer Kvarnsvedens kraftverk. Bästa läget för en sluss skulle vara i fallfåran mellan kraftstationerna men det innebär också att man måste klara en del av avbördningen genom slussen. Om detta är möjligt eller inte måste framför allt ur ansvars- och säkerhetssynpunkt utredas tillsammans med kraftverksägaren.

Ett alternativ skulle vara att lägga en sluss på den östra sidan. Även vattenintag till Kvarnsvedens pappersbruk måste beaktas vid val av slussplacering. Slussplaceringen måste utredas ytterligare för att hitta det ur alla synpunkter bästa läget. Slussen skall lyfta fartygen ca 14 m. Slussen bedöms kunna grundläggas på berg.

7.1.2.3 Sluss vid Bullerforsens kraftverk

Bullerforsens kraftverk ligger ca 2 km nedströms Kvarnsvedens kraftverk. Även här finns en gammal kraftstation som dock är K-märkt. Bästa läget för en sluss skulle vara på östar stranden med en kort kanal fram till slussen. Detta innebär att det befintliga ställverket måste flyttas. Stora AB föreslog därför att man skulle lägga slussen på västra stranden med hänsyn till ställverket. Detta innebär att lägre anslutningskanaler måste grävas vid slussen. Slussen skall lyfta fartygen ca 11 m. Slussen bedöms kunna grundläggas på berg.

7.1.2.4 Sluss vid Domnarvets kraftverk

En integrering i utskoven med en slussanläggning är ur Stora AB:s synvinkel svår från ansvars- och säkerhetssynpunkt. En sluss på den östar sidan, marken skulle här saneras från tidigare industrifastigheter, skulle sammantaget vara det bästa läget. Slussen skall lyfta fartygen ca 7 m. Marken består av fyllnadsmassor (slagg) och djupet till berget bedöms vara ca 10-20 m.

7.1.2.5 Broar längs sträckan

På sträckan finns 6 broar, 3 järnvägsbroar och 3 vägbroar. Av dessa broar behöver 2 järnvägsbroar och 2 vägbroar höjas i varierande grad men som mest 4,8 m. Farleden under 3 av broarna behöver muddras lite varierande mellan 1-2 m. Riksväg 60-bron vis Islingby behöver inte höjas.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

7.1.3 Sträckan Borlänge - Avesta, kanalled

Fram till Olofsfors flyter älven i rak östlig riktning. Efter Olofsfors kröker älven av i en rent sydlig respektive sydvästlig riktning fram till Avesta. De större kanalgrävningarna som skulle behövas göras längs sträckan är vid Tylla, 5 km nedströms Borlänge där en 1 km lång kanal behöver grävas för att få tillräckligt stor radie vid en skarp krök längs älven. Vid Långhagsforsen nedanför Långhags kraftverk leds farleden förbi kraftverket och forsen i en 1,2 km lång kanal med sluss förbi kraftverket. Vid Berga, norr om Husby, ligger forsen Olofsfors som inte har något kraftverk men där en tänkt farled måste dras förbi den befintliga forsen. En 900 m lång kanal med sluss anläggs förbi forsen vid Källsbyn. Vid sjön Hovran strax öster om Hedemora finns en ö med namnet Brunnaön. En 250 m lång kanal grävs genom öns nordöstra hörn. Nivåskillnaden mellan Borlänge, nedströms Domnarvets kraftverk, och Avesta, nedströms Avesta Lillfors kraftverk, är ca 40 m. Denna tas upp med 5 slussar.

7.1.3.1 Sluss vid Långhags kraftverk

Första slussen nedströms Borlänge är vid Långhags kraftverk. Slussen förläggs i slutet på den kanal som grävs norr om kraftverket. Slussförläggningen är inga problem för kraftverket. Lyfthöjd för slussen 13 m. Slussen kan grundläggas på berg.

7.1.3.2 Sluss vid Skedvi kraftverk

Nästa slussläge är vid Skedvi kraftverk vid Stora Skedvi. Sluss och kort kanal norr om kraftverket. Befintliga muddermassor är ur älven upprepade muddermassor (älv sediment) som är upplagda som deponi. Rasrisken är stor i området. Djup till berg ca 18 m.

Sluss vid forsen Olofsfors

Nästa sluss förläggs vid forsen Olofsfors. Forsen har högt bevarandevärde. Slussen läggs i anslutning till kanalen. Nivåskillnad ca 1 m.

Slussar vid Avesta Storfors kraftverk och vid Avesta Lillfors kraftverk
I Avesta finns kraftanläggningarna Avesta Storfors och Avesta Lillfors förbi vilka fartyg måste slussas. Vid Avesta Storfors ska Stora AB:s kraftstation Månsbo byggas om inom en tioårsperiod varför en lämplig placering kunde vara en integrering av sluss och kraftstation under förutsättning att detta är möjligt för kraftverksägarna. En alternativ lösning skulle vara att lägga sluss och en kortare kanal norr om Månsbo kraftstation. Detta skulle dock innebära att man måste riva en del befintlig bebyggelse som ligger i ett kulturområde samt en del

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

industrifastigheter. Slussningshöjden är 11 m. Slussen kan grundläggas på berg.

Nedströms Avesta Storfors kommer Avesta Lillfors och nedströms detta kraftverk Döda fallen med dess forsar. Bästa alternativet är här att bygga en sluss och en kanal förbi Döda fallet söder om befintlig älvfåa. Slusshöjden är 5 m. Grundläggning på berg.

7.1.3.3 Broar längs sträckan

Påsträckan finns 12 broar, 1 järnvägsbro och 11 vägbroar. Av dessa broar behöver 1 järnvägsbro och 10 vägbroar höjas i varierande grad, som mest 8,7 meter, alternativt göras öppningsbara. Bron längs väg 70 vid Avesta kyrka behöver inte höjas. Farleden under 5 av broarna behöver muddras med mellan 1 och 3 m.

7.1.4 Sträckan Avesta - Gävlebukten, kanalled

Vid Ökroken 5 km nedströms Avesta kröker Dalälven tvärt 270⁰, en älvkrök som rätas upp med en 800 m lång kanalsträcka. Efter Ökroken övergå Dalälven till att vidgas i ett antal sjöar och fjärdar med korta mellanliggande älvsträckor. Första sjön påsträckan är Bäsingen tätt följd av en kortare älvsträcka med forsén Juganboforsén. Därefter följer Rudusjön och Bysjön. En älvsträcka följer därefter med forsarna Leknäsforseen och Forsboforseen.

Vid Tyttbo grävs en kanal på älvens norra sida förbi den 3,5 km långa Tyttboforseen. Området runt Tyttbo är känsligt ur rekreations och naturvårdssynpunkt och bör studeras ytterligare. Efter Tyttbo börjar fjärdarna först med Färnebofjärden och därefter följer en ur rekreations och naturvårdssynpunkt mycket intressant forssträcka vid Gysinge. Här finns också värdefull bruksmiljö. För att ej störa denna så föreslås en kanal söder om samhället vid Mattön. Kanalen förläggs så att fors och selsträckor blir opåverkade. Området är mycket känsligt och bör studeras vidare.

Därefter kommer farleden att passera fjärdarna Hedesundafjärden och Bamsöfjärden innan man kommer fram till Söderfors kraftverk. Efter Söderfors kraftverk så kommer Untrafjärden fram till Untraverken. Efter Untraverken så följer ett mycket trångt parti förbi Mahede-Granön, Prästön, Lundbyön. Fallförlusten är här ca 1 m vilket indikerar på att strömningshastigheten är hög. Området på vänster strand är kulturminnesförklarad (Båfors naturreservat). Här häckar också den vitryggiga hackspetten. Allmänheten är här negativ till all förändring i området. Bästa dragning för en kommande farled måste utredas ytterligare.

Den sista större fjärden är Storfjärden innan man når Lanforsén och Älvkarleby. Passagen förbi Lanforsén och Älvkarleby är problematisk om

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

älvfåran skall följas. Istället föreslås en 8 km lång kanal som börjar vid den tidigare använda flottningsrännan och slutar nedströms riksväg 76 strax innan älvens utlopp i Gävlebukten. Dragningen innebär att 3 slussar får byggas för att lyfta fartygen 25 m upp till Storfjärden. För att åstadkomma ett djupgående på 6 m i fjärdarna behöver ca 3,8 milj m³ muddras från Bäsingen - Marmafjärden. Volymerna har bedömts genom ekolodsmätningar som gjorts längs hela sträckan under hösten 1997.

7.1.4.1 Sluss vid Juganboforsen

En sluss anläggs för att ta upp en nivåskillnad på ca 1 m vid Juganboforsen.

7.1.4.2 Sluss vid Näs kraftstation

En sluss föreslås i den gamla kraftstationen, en lösning som Vattenfall inte hade något att invända mot. Lyfthöjden för slussen skulle bli 5 m. Sysjön strax nedströms Näs är klassat som naturreservat. Farleden måste passera detta reservat.

7.1.4.3 Sluss vid Lelnäs - Forsboforsen

Nivåskillnaden är ca 1 m mellan Hovnäs fjärden och Bysjön. En sluss anläggs för att ta upp denna nivåskillnad.

7.1.4.4 Sluss vid Tyttbo

En sluss placeras vid Stadarna för att lyfta fartygen till Hovnäs fjärdens nivå. Nivåskillnaden är ca 4 m.

7.1.4.5 Sluss vid Gysinge

En sluss placeras i den nya kanalen förbi Gysinge för att lyfta fartygen ca 5 m upp till Edsviken. Kanal och slussplacering bör studeras närmare för att hitta den bästa lösningen med hänsyn till den känsliga miljön.

7.1.4.6 Sluss vid Söderfors kraftverk

Lämplig placering är vid den befintliga mindre kanalen som ligger öster om kraftstationen. En pir behövs vid infarten till slussen. Lyfthöjden i slussen skulle bli ca 5 m.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

7.1.4.7 Sluss vid Untraverken

En sluss norr om kraftstationen ansågs Vattenfall vara en möjlig lösning. Lyfthöjden i slussen skulle bli ca 14 m.

7.1.4.8 Slussar i kanalen förbi kraftverken Lanforsen och Älvkarleby

Sträckningen förbi Lanforsens kraftverk och Älvkarleby kraftverk är mycket svårpasserad. Höjdskillnaden från Storfjärden och ner till utloppet i Gävlebukten är 33 m. Förutom kraftverken så måste Karl XII:s bro passeras. Området runt Älvkarleby är också ett mycket attraktivt sportfiskeområde.

En ny kanal som börjar vid den gamla timmerrännan i den nordöstra änden av Storfjärden och som sen i princip följer denna, är den sträckning som skulle vara att föredra. Höjdskillnaden på 33 m innebär att 3 slussar måste byggas längs den 8 km långa kanalen.

Timmerrännan ligger i ett område med obebyggd skogsmark och en framtida kanal skulle inte inkräkta på några områden av väsentligt naturintresse. Marken har också en jämn lutning ända ner till Skutskär.

7.1.4.9 Broar längs sträckan

På sträckan finns 10 broar, 1 järnvägsbro och 9 vägbroar. Av dessa behöver samtliga höjas i varierande grad men som mest 7 m, alternativt göras öppningsbara. Farleden under 3 av broarna behöver muddras ca 2 m.

7.2 Siljan - Avesta - Östersjön via Mälaren

En alternativ sträckning av en tänkt farled från Siljan till Östersjön har också studerats översiktligt.

Denna sträckning avviker från Dalälven 2 km nedströms Bysjön och följer sedan låglänt terräng ner mot sjön Hallaren. Profilen på sträckan framgår av bilaga 10. Alternativet gör inte anspråk på att vara en optimal sträckning utan visar endast på en av flera möjliga kanalsträckningar.

Sträckan Dalälven till Hallaren är ca 9 km lång och med en nivåskillnad på ca 3 m. Detta innebär att 1 sluss behöver byggas på denna sträcka.

Sjön Hallaren är ca 10 km lång och grund vilket innebär att den behöver muddras för att kunna trafikeras av i förstudien angivna fartyg.

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

Efter sjön Hallaren följer ett parti med relativt kuperad mark men där en kanal kan byggas med relativt lite lutning i ca 10 km. Någon sluss behövs ej på denna sträcka.

Några kilometer norr om Hedby kommer ett parti med kraftig lutning, ca 13 m på 2 km. På denna sträcka behöver en sluss byggas.

Nästa sträcka mot Örsundaån är åerigen flack med en lutning av någon meter på 9 km.

Kanalen är sedan tänkt att följa Örsundaån tills den viker av i 90° mot öster. Här finns två alternativ att nå Mälaren, antingen att följa Örsundaån ner mot Örsunsbro eller ut mot Enköping.

I förstudien har översiktligt behandlats sträckningen väster om Enköping och vidare ner mot Mälaren.

Totalt från Dalälven till Mälaren behöver 6 slussar anläggas och ca 25 nya broar byggas.

Den tänkta kanalen går genom relativt glesbyggda områden med i huvudsak mest åker- och skogsmark. Det enda större samhälle som kanalen passerar i utkanten av är Heby.

Eventuella intrång i känsliga naturmiljöer har inte utretts i denna mycket översiktliga studie. Sträckan har dock bedömts vara betydligt mindre känslig från naturmiljösynpunkt än vad nedre Dalälven är.

8 Investeringsåtgärder. Redovisning av kostnader samt jämförelser mellan valda alternativ

De priser som använts vid beräkningarna är dels erfarenhetsvärden från liknande entreprenader i Sverige dels erfarenheter från motsvarande projekt i Finland och Tyskland. De priser som använts framgår av bilaga 11.

Kostnader för sträckan Siljan - Avesta - Gävlebukten som uppgår till ca 11,3 miljarder kr redovisas närmare i bilaga 12. De stora kostnadsposterna hänför sig till slussbyggande, kanalgrävning, broombyggnad, muddring, erosionsskydd, samt miljökostnader i känsliga naturområden.

Kostnader för sträckan Siljan - Avesta - Östersjön via Mälaren beräknas till ca 12,2 miljarder kr och redovisas närmare i bilaga 13. Öven här är de stora kostnaderna slussbyggande, kanalgrävning, broombyggnad, muddring och erosionsskydd.

De stora skillnaderna mellan alternativen är att för sträckan ner till Mälaren slå kanalgrävningskostnaden igenom. Det gäller i detta alternativ 78,5 km jämfört med 31,5 km i det andra. Det innebär att

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin Kjell Jacobsson Björn-Åke Zetterberg

kanalgrävningskostnaden blir ca 2 miljarder kronor dyrare för detta alternativ.

Muddringsarbetena blir däremot mer omfattande i alternativ 1 ner mot Gävlebukten. Här har muddringsmassornas föroreningsgrad och möjligheter till deponi av dessa stor betydelse för kostnaderna. I detta alternativ behöver en volym av ca 5,4 miljoner m³ muddras i jämförelse med Mälarnalternativets 1,4 miljoner m³.

Någon uppgift om föroreningsgraden har ej kunnat erhållas. Med kännedom om att miljöbelastande industri funnits i Dalälven har därför antagits att 50% av muddermassorna är starkt förorenade och behöver deponeras. Den extra kostnaden härför blir för alternativ 1: 280 miljoner kronor.

Kostnaderna för slussbyggnad är relativt likvärdigt i de olika alternativen dock kan man säga att i alternativet ner mot Mälaren blir störningarna från befintliga kraftverk mindre. Dessutom erfordras endast 19 slussar mot 20 st vid alternativ 1.

Kostnaden för erosionsskydd är också likvärdig i de båda alternativen. Kostnaden för broombyggnad blir högre i alternativet med farled mot Gävlebukten trots att det är fler broar som behöver byggas om i det andra alternativet. Anledningen till detta är att de flesta broarna över Dalälven är relativt långa i förhållande till farledens bredd. I alternativet ner mot Mälaren kan brolängden anpassas till farledsbredden vilket ger en lägre kostnad.

Sammanfattningsvis så blir kostnaden för en farled Siljan - Avesta - Gävlebukten ca 11 miljarder kronor medan kostnader för motsvarande led med sträckning Siljan - Avesta - Östersjön via Mälaren blir ca 12 miljarder kronor.

9 Sammanfattande bedömning

Den genomförda studien visar att det är tekniskt möjligt att bygga en farled för fartyg i storleksordningen 5000-7000 ton. Kostnaderna för en sådan är som framgått betydande. I de alternativ som översiktligt studerats indikeras en investeringskostnad i intervallet 11-13 miljarder kronor. Till detta kommer kostnader för drift och underhåll samt för att hålla farleden öppen för vintersjöfart.

Verket har inte gjort någon ingående studie av dessa frågor. Drift och underhållsbehovet kommer att variera beroende på farledssträckning. Det kommer att behövas manövercentraler för fjärrmanövrering av de ca 20 slussarna. Det kommer självklart också att behövas personal för underhåll och annan farledsservice.

I rapporten görs inte några försök att uppskatta en farleds betydelse för val av transportalternativ och inte heller vilka besparingar som kan uppstå för den enskilda kunden. Ett tillkommande alternativ

Förstudie 1998

Den 20 januari 1998 släppte man från Sjöfartsverket en förstudie om möjligheterna att etablera en farled för handelsfartyg mellan Siljan och Östersjön.

Projektansvarig:	Göran Andersson
Projektledare:	Torkel Sölve
Projektgrupp:	Nils Borin
	Kjell Jacobsson
	Björn-Åke Zetterberg

representerar självfallet alltid ett värde för kunden. Dessa aspekter måste emellertid samtidigt vägas mot de kostnader som följer av att genomföra ett Dala Kanalprojekt. Till stor del får man anta att en kanal skulle attrahera gods som i dagsläget antingen går med järnväg till någon kusthamn eller skeppas ut via hamn i Mälaren eller Väneren. Sjöfartsverket kan konstatera att ett kanalprojekt i denna storleksordning överhuvudtaget inte kan rymmas i verkets ekonomi. Under förutsättning att investeringar och underhåll skall belasta verkets ordinarie avgifter skulle konsekvenserna av detta leda till att den övriga sjöfartens intressen allvarligt skulle skadas. Det får därför antas att ett kanalprojekt av denna storleksordning fullt ut skulle komma att belasta statsbudgeten.