

# Miljöfärja Alnö - Sundsvall

Förstudie



Projekt:	<b>Förstudie: Snabbgående miljöfärja Alnö - Sundsvall</b>	ID-nr/dnr	KS-2017-00698
Beställare:	<b>Koncernstaben, Eva Carron (Samhällsutvecklingschef)</b>		
Version:	<b>1.0</b>		
Skriven av:	<b>Lena Hübsch, Sweco Society AB, Fredrik Forslund, Sweco Society AB, Johnny Granström, Sweco Society AB, Martin Borgh, SSPA Sweden AB.</b>	Datum	2019-01-30
Godkänd av:	<b>Ulrika Edlund, projektledare</b>	Datum	2019-01-30
Projektwebbplats:	<b><a href="https://sundsvall.se/samhallsplanering-och-trafik/trafikoch-hallbart-resande/hallbart-resande/forstudie-snabbgaende-miljofarjaalno-sundsvall/">https://sundsvall.se/samhallsplanering-och-trafik/trafikoch-hallbart-resande/hallbart-resande/forstudie-snabbgaende-miljofarjaalno-sundsvall/</a></b>		

## Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
1 Bakgrund	2
1.1 Medverkande	2
2 Nuläge och förutsättningar	4
2.1 Geografiska och topografiska förutsättningar	4
2.2 Lokala förutsättningar för drift av färjetrafik	5
2.3 Befolkningsstruktur	14
2.4 Målpunkter	15
2.5 Resandet idag	17
2.6 Trafikflöden och kapacitet	21
2.7 Lagar och regler	21
2.8 Mål, utveckling och planering	26
3 Angöringsplatser	28
3.1 Centrala Sundsvall	29
3.2 Alnön	33
4 Fartygskoncept och drivmedel	38
4.1 Fartygstyper och exempel på existerande fartyg	38
4.2 Energisystem	42
4.3 Drivmedel	44
5 Trafikupplägg och rutter	50
6 Förslag till trafikeringskoncept för vidare utredning	54
6.1 Förslag 1: Ankarsvik – Sundsvall året runt	54
6.2 Förslag 2: Snabbgående miljöfärja Ankarsvik – Vi – Sundsvall	55
6.3 Förslag 3: Energioptimerad miljöfärja Ankarsvik - Sundsvall	56
6.4 Effekter	57
7 Finansieringslösningar	61
8 Slutsatser och fortsatt arbete	64
Bilaga 1 - Bortvalda angöringsplatser	66
Bilaga 2 - Verkningsgrader och prestanda avseende CO2-emission för energisystemalternativ	67
Antaganden om energisystem	67
Bilaga 3 - Bortvalda trafikeringskoncept	69
Bilaga 4 - Kalkyler av kostnader och miljöbelastning	70
Förutsättningar och antaganden för kalkyler	70

# Sammanfattning

Antalet permanentboende på Alnön har ökat med 13 procent under de senaste 15 åren. Detta har skett både genom nybyggnad av bostadshus och genom permanentning av fritidshus. Flertalet av de som bor på Alnön dagspendlar till fastlandet och merparten använder bil.

Under flera års tid har det vid rusningstid funnits kapacitetsproblem på Alnöbron som binder samman Alnön med Sundsvalls tätort på fastlandet. Bron är mycket smal och många olika trafikantgrupper delar på utrymmet, vilket begränsar både möjligheterna till cykelpendling och brons kapacitet för fordonstrafik. Pendlingsströmmarna på Alnön är dessutom i hög grad enkelriktade med en stor utpendling under rusningstid på morgonen och en inpendling på eftermiddagen, vilket ibland skapar köbildningar och osäkerhet i trafiken.

Sundsvalls kommun har i sin översiktsplan och fördjupade översiktsplan en inriktning att möjliggöra ytterligare boende på Alnö i attraktiva lägen. De har också en ambition om att ställa om till ett mer hållbart resande i staden. Sammantaget har detta resulterat i att en förstudie om möjlig färjetrafik mellan centrala Sundsvall och Alnön har initierats, vilket resulterat i denna rapport.

Förstudien har undersökt vilka förutsättningar som finns att beakta i frågan om potentiell färjetrafik, bland annat gällande lokalisering av befolkning och målpunkter, geografiska förutsättningar, planerad samhällsutveckling samt hur resandet och mobiliteten på Alnön ser ut idag. Olika färjetekniker och typer av drivmedel har också studerats inom ramarna för förstudien. Förstudien har även studerat potentiella angränsningsplatser för färjetrafik och undersökt möjliga trafikupplägg och ruttor. En workshop har genomförts med berörda aktörer och intressenter från lokal, kommunal och regional nivå där diverse frågor relaterade till förstudien diskuterades.

Förstudien ger förslag på tre genomförbara alternativ som är utvalda utifrån fysiska förutsättningar, attraktivitet, miljövänlighet och diskussionerna på workshopen. Vidare behandlar förstudien kortfattat olika finansieringsalternativ och möjliga bidrag att söka.

Förstudien har genomförts under 2018 i samverkan mellan Sundsvalls kommun, Trafikverket, Regionala kollektivtrafikmyndigheten och Region Västernorrland. Naturvårdsverket har delfinansierat arbetet enligt 6 § förordningen (2016:488) om stöd för strategisk användning av spetsteknik för hållbar stadsutveckling (stadsinnovationsförordningen) och kommissionens förordning (EU) 1407/2013.

Slutsatserna är bland annat att ekonomin i investeringar och drift är den största utmaningen och att det finns stora osäkerheter i beräkningarna av antalet framtida resenärer. Det kan därför vara intressant att gå vidare med någon form av testverksamhet.

# 1 Bakgrund

Alnön är en ö utanför Sundsvall med snart 9 000 invånare som förväntas växa ytterligare. Utöver fasta boenden finns det även en del sommarboenden på ön. Ca 85 procent av den arbetande befolkningen på Alnön pendlar dagligen ut från ön, vilket ställer höga krav på kapacitet för bron som förbinder Alnön med fastlandet. Bron invigdes år 1964 och har en återstående livslängd på ungefär 30 år, men de senaste tio åren har trafiken på bron ökat med cirka en procent per år, vilket har belastat bron i den utsträckningen att den snart har uppnått sin maxkapacitet. Bron har två filer med en körbana och smala trottoarer, vilket innebär att kapaciteten inte är optimal för varken bilister, kollektivtrafik eller oskyddade trafikanter. Under rusningstid blir det ofta långa köbildningar, och utöver att privatbilar fastnar i trafiken gör även bussarna det. I övrigt är vägarna på Alnön smala och på de södra och östra delarna av ön saknas gång- och cykelvägar, vilket försvårar för boende att kunna pendla på ett hållbart sätt.

I Sundsvalls kommun och i regionen finns det ambitioner om att öka kollektivtrafikresandet och att främja hållbara transporter. När det gäller omställningen av resandet från privatbilism till mer hållbara transporter finns det fortfarande mycket kvar att göra. Många invånare ser bilen som det bekvämaste alternativet, vilket delvis beror på kuperad terräng som kan bli utmanande vid halka och stora geografiska ytor med långa avstånd.

Det finns därmed ett behov och efterfrågan på att hitta trafikeringslösningar för Alnöborna som dels kan avlasta bron men också främja ett hållbart resande. Denna förstudie ska utreda förutsättningarna för att införa kollektivtrafik med färja mellan centrala Sundsvall och Alnön. Förstudien ska samspela med Sundsvalls målbild för hållbar tillväxt, och ska beakta hållbarhet ur sociala och ekonomiska aspekter tillsammans med klimatvinster.

Syftet med förstudien är att utreda de fysiska, ekonomiska och tekniska faktorerna med färjetrafik, med ambitioner att tillföra nyttor som effektivare kollektivtrafik, förbättrad tillgänglighet till och från Alnön, minskat bilberoende, minskad belastning på bron, positiv klimatpåverkan och förbättrade stadskvaliteter.

Utredningen om eventuell färjetrafik är en av flera åtgärder som Trafikverket, kommunen och regionala kollektivtrafikmyndigheten (Din Tur) kommit överens om i en gemensam avsiktsförklaring om trafikåtgärder på Alnön.

## 1.1 Medverkande

Denna förstudie har tagits fram av Sweco Society AB i samarbete med SSPA AB. Ansvariga för projektet och beställare är Sundsvalls kommun. I arbetsgruppen har ett flertal olika kompetenser från Sweco, SSPA och kommunen ingått tillsammans med andra medverkande samarbetspartners, så som Trafikverket, Din Tur och Region Västernorrland med flera.

Dessa personer har ingått i beställarorganisationens arbetsgrupp:

Ulrika Edlund	Kommunstyrelsekontoret, Sundsvalls kommun
Erik Hedlund	Kollektivtrafikmyndigheten Västernorrland (Din Tur)
Maria Jonasson	Stadsbyggnadskontoret, Sundsvalls kommun
Helén Lundahl	Kommunstyrelsekontoret, Sundsvalls kommun
Benny Sagmo	Stadsbyggnadskontoret, Sundsvalls kommun
Mathias Sundin	Region Västernorrland
Helene Wikner	Näringslivsbolaget, Sundsvalls kommun
Johan Klockar Öhrnell	Kommunstyrelsekontoret, Sundsvalls kommun
Ingela Öhrling	Trafikverket

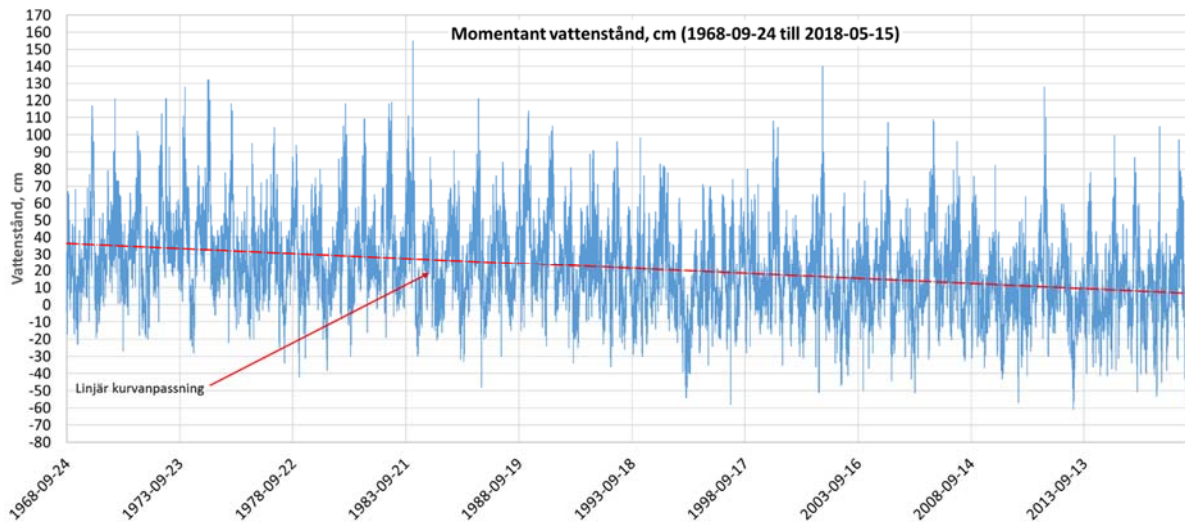
Projektet och förstudien har möjliggjorts genom ett statligt stöd för stadsinnovationer som har beviljats genom Naturvårdsverket i samverkan med Boverket och Energimyndigheten. Stödet syftar till att projektet ska ge fler investeringsbeslut i spetstekniker och avancerade systemlösningar som kan ge transformativa eller mycket goda effekter på stadens hållbarhet, miljömässigt, socialt och ekonomiskt.



## 2.2 Lokala förutsättningar för drift av färjetrafik

### 2.2.1 Vattenstånd

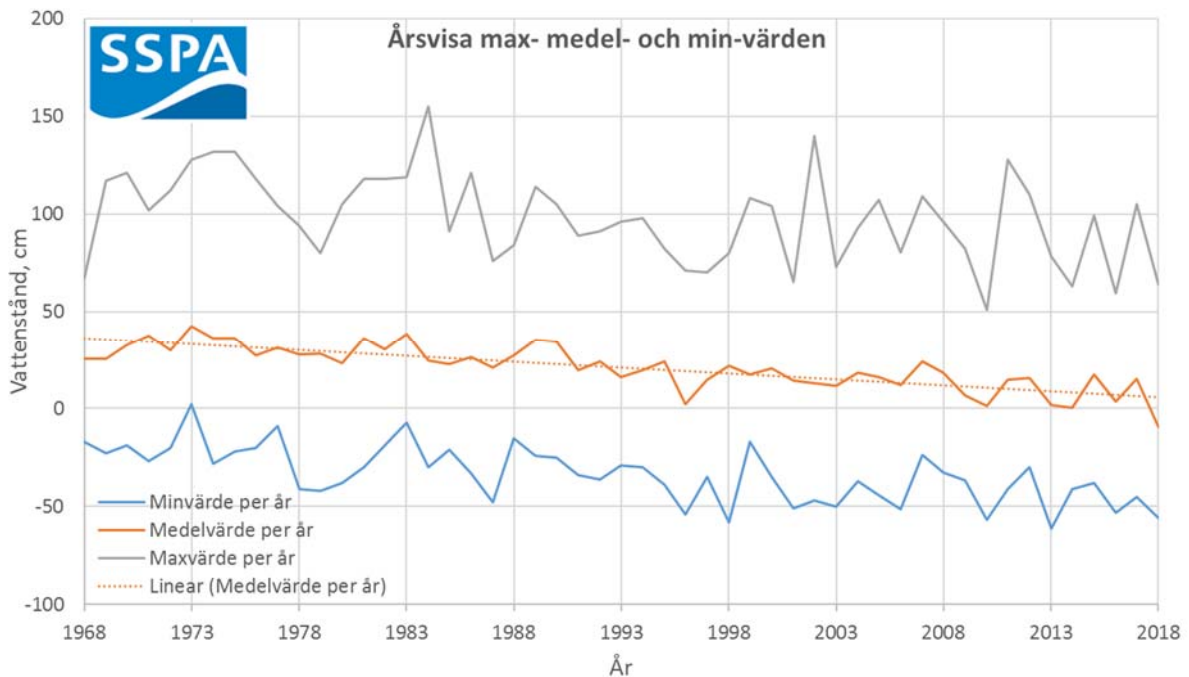
SMHI:s vattenståndsdata för Spikarna har analyserats för hela perioden sedan stationen etablerades 24:e september 1964. Data är rapporterad en gång i timmen vilket är cirka 435 000 mätdata fram till då data hämtades 2018-05-20. Mätdata har justerats för att ta bort effekten av landhöjningen. Med bas i denna data har ett histogram över vattenståndsvariationen kring medelvattennivån tagits fram. Plottas hela tidsserien som den kommer från SMHI erhålls Figur 3 nedan.



Figur 3: Moment vattenstånd rapporterat varje timma.

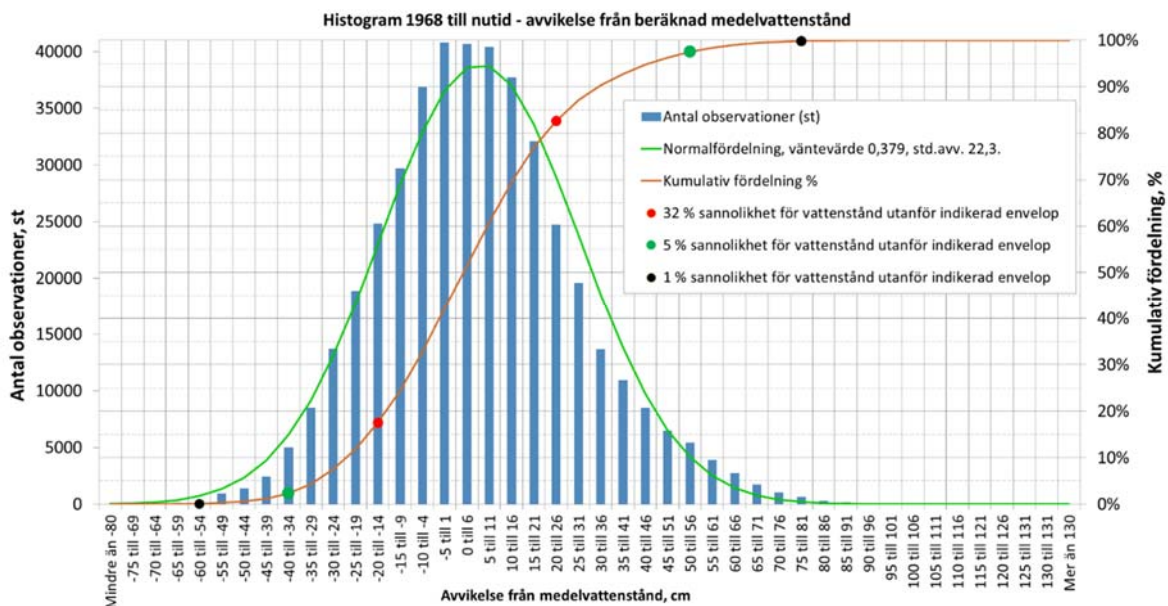
För att visa på variationen per år har de årsvisa medel- min- och maxvärdena tagits fram. Dessa redovisas i Figur 4 nedan. Värt att notera är att de största avvikelserna mot medelvattenstånd är cirka +125 cm respektive -75 cm.





Figur 4: Årsvisa max- med- och min-värden för vattenstånd.

I ovanstående två grafer syns effekten av landhöjningen som en successiv sänkning av vattenståndet. För att kompensera för denna effekt så variationen räknas kring medelvattenståndet görs en linjär kurvanpassning till datasetet och denna dras sedan från mätvärdena för respektive tidpunkt. Om sedan den spektrala och kumulativa fördelningen av avvikelserna mot landhöjningskorrigerat medelvattenstånd analyseras erhålls följande histogram i Figur 5.



Figur 5: Spektral och kumulativ fördelning för avvikelse av momentant vattenstånd mot medelvärde.

Från histogrammet kan ses att om fem procents sannolikhet för störningar (till exempel oönskat stora ramplutningar eller oönskat höga steg mellan båt och fast kaj) accepteras måste

utförande av båt och hållplats tillsammans hantera en vattenståndsvariation mellan -40 cm till +50 centimeter kring medelvattennivån. Om en procents sannolikhet för störningar accepteras måste utförande av båt och hållplats tillsammans hantera en vattenståndsvariation mellan -60 centimeter till +80 centimeter kring medelvattennivån. Till detta kommer variation i fartygets djupgående och trim, bedömd maximal skillnad är tio centimeter. Enligt Stockholm Lokaltrafiks (SL) riktlinjer för tillgänglighetsanpassning<sup>1</sup> skall ramper max ha lutning 1:12 och bör ha lutning 1:20. Om fasta kajer nyttjas tillsammans med en fartygs- eller landfast ramp måste rampen ha längd minst enligt Tabell 1 nedan för att uppfylla tillgänglighetskraven:

Tabell 1: Behov av ramplängder för att uppnå hög tillgänglighet vid olika vattenstånd.

% av tiden som krav ej nås	Nivåskillnad att hantera, cm	Behövlig minsta ramplängd för lutning 1:12, m	Behövlig minsta ramplängd för lutning 1:20, m
32 %	40 cm	4,8	8
5 %	60 cm	7,2	12
1 %	90 cm	10,8	18

Från ovanstående Tabell 1 inses att sådana ramper endast svårligen kan arrangeras mellan fartyg och kaj, därför föreslås att fartyg angör flytande hållplatslägen så att vattenståndskillnaden tas hand om av en fast ramp mellan land och det flytande hållplatsläget. Om landrampen görs minst 15 meter lång kan den hantera det största uppmätta vattenståndsavvikelsen mot medelvattennivå (+1,25 meter) med bibehållande av kravet på max 1:12 i lutning. Ramp mellan fartyg och flytande hållplatsläge behöver då endast ta hand om skillnader från djupgående och trim hos fartyget – en ramp på två meters längd kan då hantera upp till tio cm skillnad i flytläge hos fartyget med bibehållande av maximal ramplutning om 1:20.

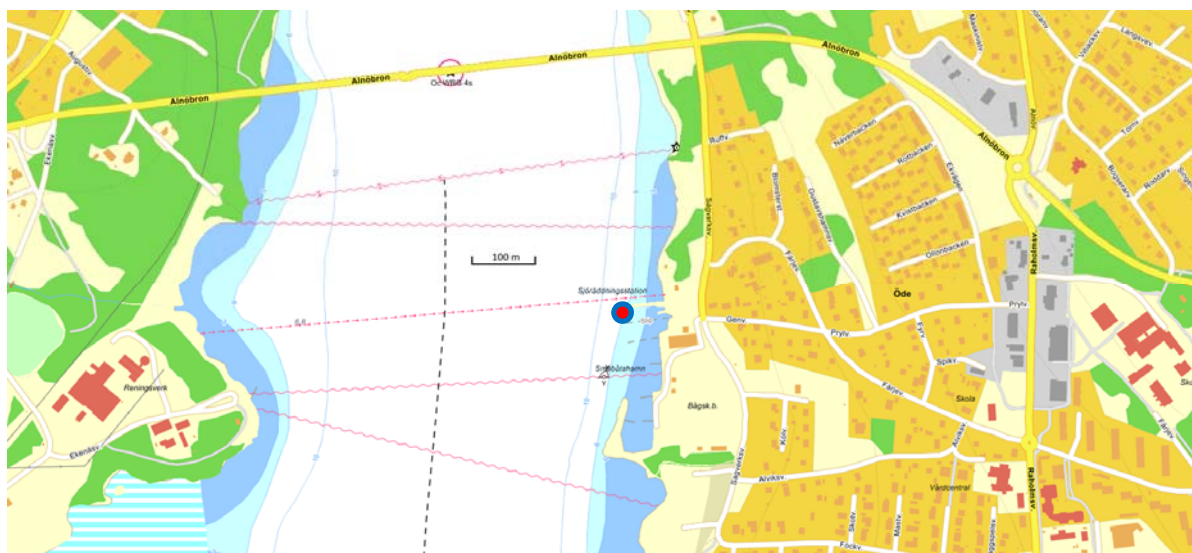
<sup>1</sup> Riktlinjer Tillgänglighet för barn, äldre och personer med funktionsnedsättning, SL-S-419765 rev 3

## 2.2.2 Vattendjup/Batymetri

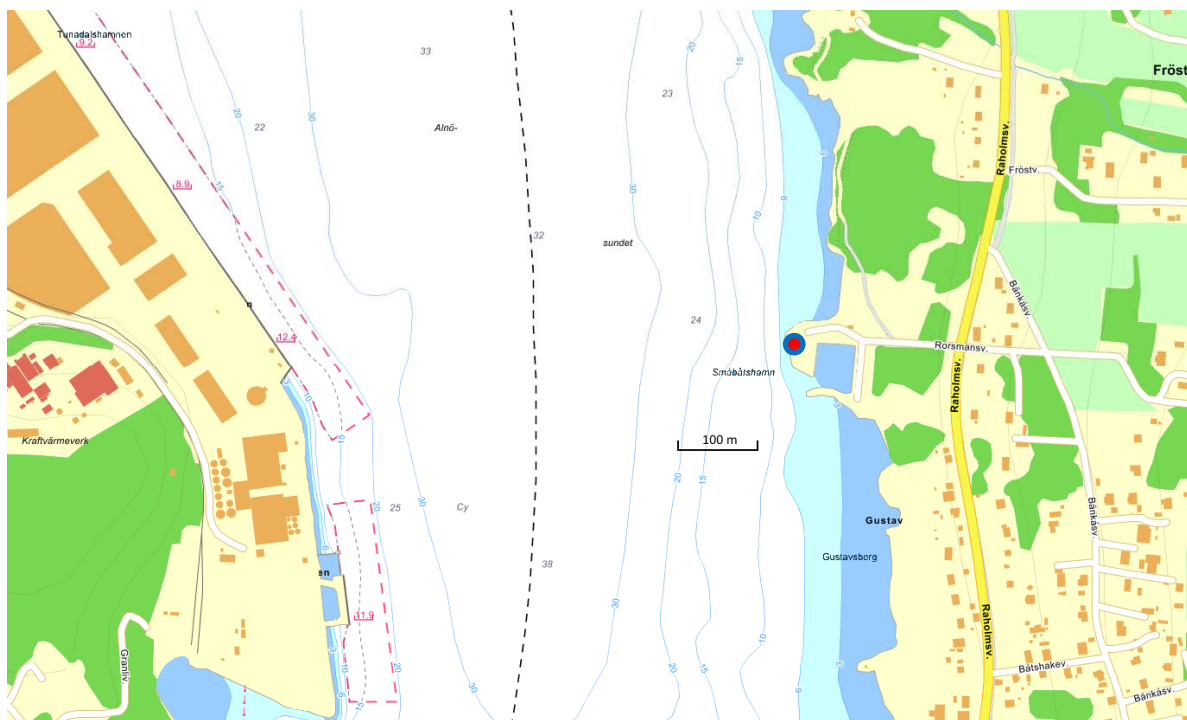
För de studerade hållplatserna har kombinerande kartor över topologi och batymetri skapats. Dessa redovisas nedan.



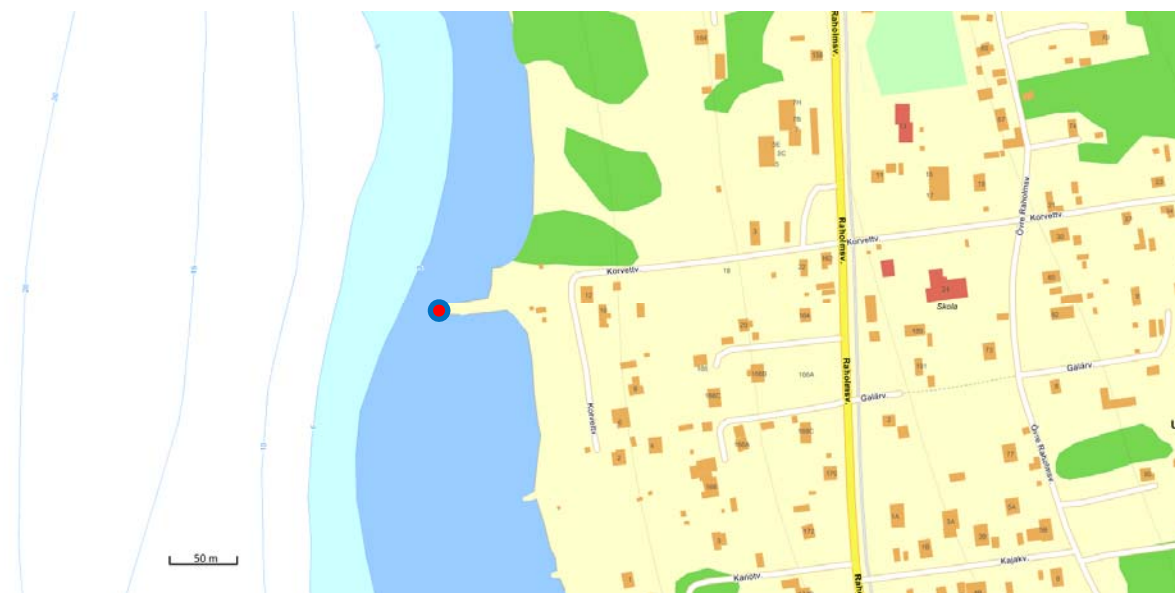
Figur 6: Karta över alla övervägda hållplatslägen i Sundsvall centrum.



Figur 7: Karta över det övervägda hållplatsläget i Vi.



Figur 8: Karta över det övervägda hållplatsläget i Gustavsberg.



Figur 9: Karta över det övervägda hållplatsläget i Ankarsvik.

Isgående fartyg kan komma ha ett djupgående på upp till tre meter. Om dessutom en meter vattenstandsvariation skall hanteras och fartyget ska ha minst en meter fritt vatten under kölen behöver vattendjupet, åtminstone i fartygets aktra del, vara minst sex meter.

Med antagande om att (1) ett flytande förtöjningsläge är mellan sju till tio meter långt, (2) förtöjningsläget har en ramp till land på mellan åtta till femton meter och (3) fartyget är mellan 20 och 30 meter långt (totalt 35 till 55 meter från strandlinje/kajkant till fartygets akter) nås erforderligt vattendjup utan behov av muddring vid de flesta potentiella angränsningsplatser, både i Sundsvalls centrum och Alnös västra sida. I Ankarsvik måste dock

ett flytande anöringsläge flyttas ytterligare 15 meter från land än vad ramplutningen kräver för att uppnå sex meters djup och därigenom undvika muddring.

De fartyg som inte är isgående bedöms ha ett största djupgående av en meter, varför det behövda vattendjupet minskar till fyra meter i enlighet med resonemang för det isgående fartyget. Detta djup kan uppnås på samtliga platser som kan övervägas som anöringsplats i centrala Sundsvall och på Alnös västra sida utan behov av muddring eller andra åtgärder.

### **2.2.3 Is**

SMHI:s rapporter och iskarter över isläget i området har analyserats för åren 2015 till 2018. Totalt har cirka 130 kartor analyserats. Dessa kartor är baserade på data från mätpunkter och inrapporterad istjocklek.

Ur iskarterna har tid för första isläggning, tid för islossning och maximal istjocklek för området från Ankarsvik till Vi och in till Sundsvall analyserats och sammanställts i Tabell 2 nedan. Dessutom har rapportens klassificering av respektive isår noterats.

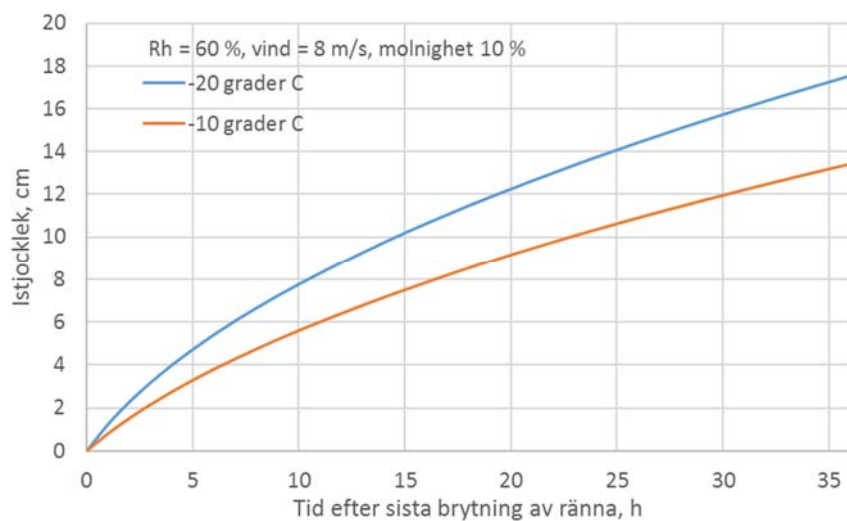
Tabell 2: Isförhållanden i det studerade området de senaste 13 vintrarna.

År	Isvinter klassad som <sup>2</sup>	Isläggning <sup>2</sup>	Sista is borta <sup>2</sup>	Maximal "klass" av is <sup>2</sup>	Maximal angiven tjocklek (cm) <sup>2</sup>
2017-2018	Svår	11e December	19e April	Fast is	15-30
2016-2017	Lindrig	8e Januari	16e Mars	Tunn jämn is	Ej angivet
2015-2016	Lindrig	1a Januari	1a April	Fast is	Ej angivet
2014-2015	Mycket lindrig	1a Januari	8e Februari	Fast is	10-20
2013-2014	Lindrig	1a Januari	24e Mars	Fast is	10-20
2012-2013	Svår	8e December	1a Maj	Fast is	20-40
2011-2012	Lindrig	24e December	16e April	Fast is	10-25
2010-2011	Mycket svår	1a December	8e April	Fast is	30-40
2009-2010	Svår	24e December	1a Maj	Fast is	20-40
2008-2009	Lindrig	16e December	16e April	Fast is	15-25
2007-2008	Lindrig	1a Januari	8e April	Jämn is	3-10
2006-2007	Lindrig	24e Januari	1a April	Fast is	10-20
2005-2006	Normal	1a Februari	24e April	Fast is	25-45

Utifrån Tabell 2 ovan kan därför sägas att man i medeltal kan räkna med is under 3,5 månader. Om medianen istället används som mätetal (50 % av fallen) är det istället is under fyra månader. Som längst har det under den analyserade perioden varit is under nästan fem månader och som kortast under 1,5 månader. Det är dock viktigt att poängtera att isförhållandena skiljer sig åt inom det studerade området beroende på hur mycket omgivande land skyddar. I området söder om Tunadalshamnen är exempelvis isen mindre omfattande än norr om hamnen och inne i Sundsvallsfjärden.

<sup>2</sup> Enligt SMHI:s iskartor: se <https://www.smhi.se/klimatdata/oceanografi/havsis>

En analys har gjorts över hur fort öppet vatten fryser igen, baserat på data från SMHI.<sup>3</sup>



Figur 10: Isbildningshastighet i bruten ränna.

Med bas i grafen i Figur 10 kan ett lämpligt krav vara att ett isgående fartyg skall kunna bryta minst 20 cm is. Förekomst av iskross i rännan gör dock att den kan frysa fortare än grafen indikerar varför ett mer säkert val är att sikta på kapacitet att bryta minst 25 cm is.

#### 2.2.4 Annan trafik

För att undersöka hur mycket trafik av andra fartyg som genomförs i området har AIS-data för perioden 2016-11-01 till 2017-04-30 analyserats. Anledningen att välja just denna period är att undersöka vilka rännor som bryts av andra fartyg och för att tjäna som bas för diskussion med Sjöfartsverkets lotsstation i området. Industrihamnen i Tunadal trafikeras eller passerar i princip alla dagar utom varannan söndag. Detta innebär att rännan bryts av dessa fartyg varje vardag med något enstaka undantag.

Trafik till eller förbi oljehamnen sker i princip i 40 % av dagarna under det analyserade intervallet. I ungefär hälften av fallen sker trafik norr om Tjuvholmen och i andra hälften söder om ön. Trafik in till hamnens inre del sker betydligt mer sällan, totalt 20 gånger under de 180 dagar som analyserats. Dessutom hade denna trafik ett fullständigt uppehåll mellan den 29e februari och den 7e april. I kartorna i Figur 11 till Figur 16 visas de kajer/platser och stråk som trafikeras. Fyllda rutor är ett nät (100 x 100 m) som färgmarkeras om de passerats minst en gång per dygn. Respektive kartbild är en sammanställning av alla AIS-spår för ett specifikt dygn.

<sup>3</sup> Sjöisars beroende av väder, vind, snö och vatten, S Fremling SMHI rapporter Nr RHO 12 (1977)



Figur 11: Trafik till Mokajen



Figur 12: Trafik till inre hamnen och Tunadal



Figur 13: Trafik till oljehamnen, passage norr om Tjuvholmen



Figur 14: Trafik till oljehamnen, passage söder om Tjuvholmen



Figur 15: Trafik till oljehamnen och Mokajen



Figur 16: Trafik till Tunadal och mot Timrå

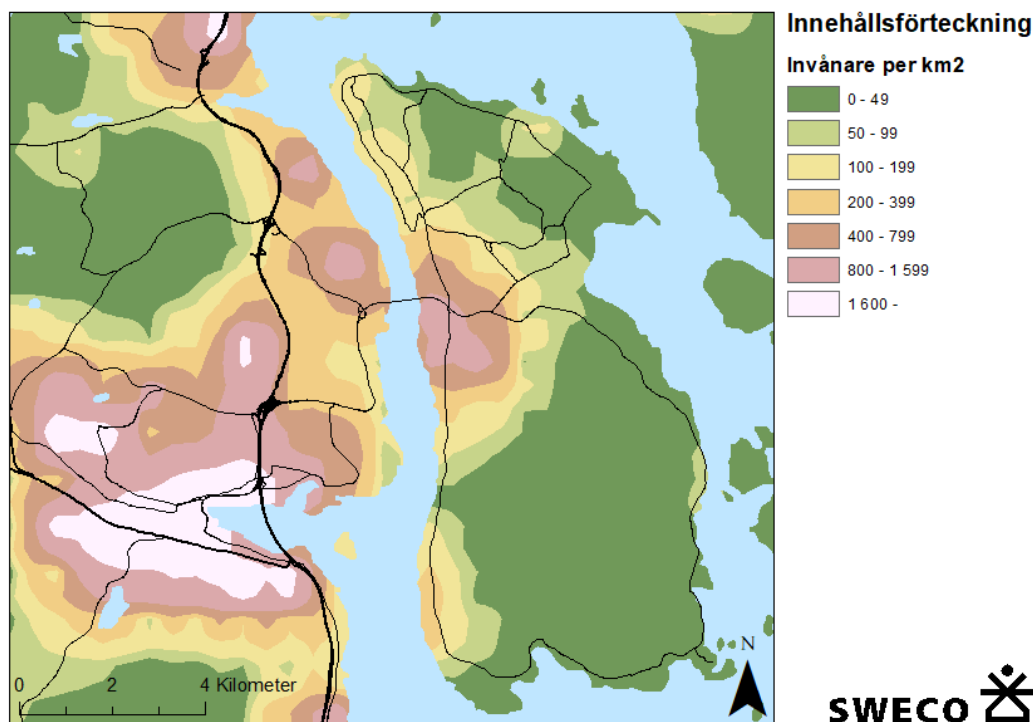


De brutna rännorna kan visserligen merutnyttjas av ett eventuellt passagerarfartyg mellan Alnön och Sundsvall. Lotsarna vid Sundsvalls lotsstation har dock meddelat att de inte kommer att acceptera att mindre fartyg vistas i ränna framför ett fartyg som de skall lotsa till kaj. Detta beror på att det finns en risk att det mindre fartyget seglas ikapp och sänks om det inte lyckas slå sig ur rännan i tid. Därför kommer passagerartrafiken att behöva vänta på att större fartyg passerat innan de tas ut i rännan. Detta kommer att orsaka vissa förseningar och störningar i tidtabellen.

Att bryta en egen ränna parallellt med den större rännan genom Alnösundet upp mot Timrå ses inte heller som ett bra alternativ då denna ofta kommer att tryckas igen då större fartyg passerar. Denna begränsning och störning i trafiken och tidtabellshållningen kommer vara mest tydlig vid en trafikering av Vi vintertid då det är is. Trafik till Ankarsvik eller Gustafsvarvs småbåtshamn drabbas inte i lika stor grad av detta då denna trafik i högre grad går tvärs med den huvudsakliga brutna rännan mot Timrå. Fartygstrafiken mot Timrå bedöms också öka i nära framtid efter de stora investeringar som gjorts i hamnen i Östrand.

## 2.3 Befolkningsstruktur

I det studerade området ligger tyngdpunkten gällande befolkningskoncentrationer naturligt i och kring de centrala delarna av Sundsvalls tätort, som kan ses i Figur 17. Gällande Alnön är en stor del av öns yta att betrakta som glest befolkad. Den befolkningsmässiga tyngdpunkten ligger i tätorten Vi och i direkt anslutning till Alnöbron, som förbinder ön med fastlandet. I övrigt finns även något tätare koncentrationer längs den västra kusten norr och söder om Vi, framförallt i Ankarsvik. Överlag domineras Alnön av villabebyggelse med undantag för Vi där flerbostadshus till viss del även finns.



Figur 17: Befolkningsstäthet för Sundsvall och Alnön.

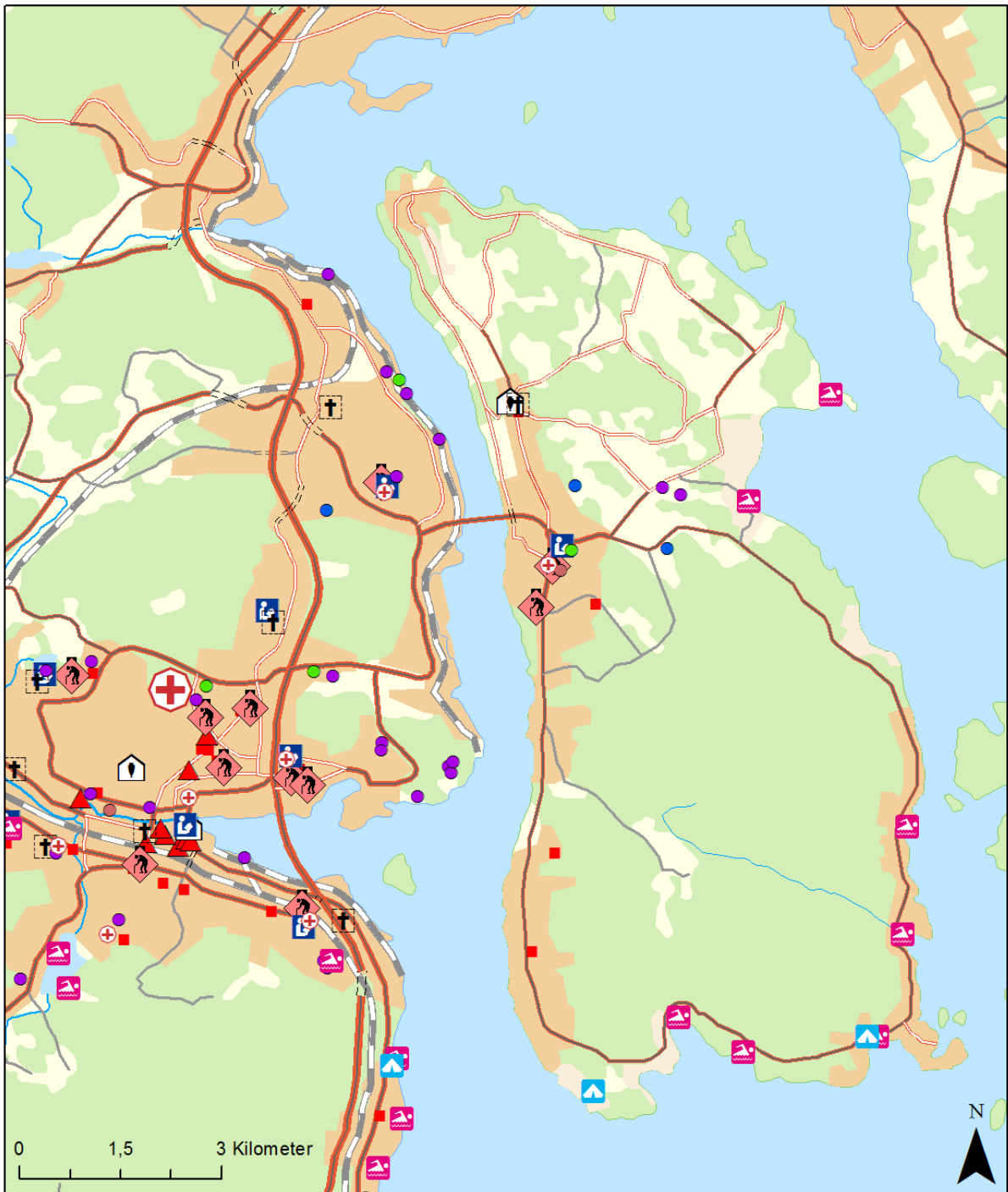
## 2.4 Målpunkter

Då Sundsvalls tätort inte bara är kommunal centralort utan även en regional nod finns många viktiga målpunkter samlade i staden. Utöver att den är ett viktigt kommersiellt centrum som erbjuder många varor och tjänster finns även vårdinrättningar, kultur, sportaktiviteter, grundskolor och gymnasieskolor med mera runt om i staden. Centralt i staden finns busstationen Navet lokaliserat och är en viktig knutpunkt för både det kollektiva resandet i staden och för resor på buss inom regionen. Inom en snar framtid kommer Navet ersättas med hållplats Stenstan vilket praktiskt innebär att stadstrafikens hållplatser flyttas ett kvarter söderut längs esplanaden och regionbusstrafiken till ett nytt resecentrum för regionalt resande som ska byggas vid tågstationen Sundsvall central. I västra delen av stadskärnan finns även stationen Sundsvall Västra där regionaltågen stannar på väg till och från Sundsvall central.

Ungefär en kilometer väster om centrala Sundsvall och Stenstan ligger universitetet, som både är en viktig målpunkt för universitetsstuderande och en stor arbetsgivare. I omgivningarna vid universitetet finns det även många andra arbetsplatser belägna. Cirka två kilometer norr om centrala Sundsvall ligger Sundsvalls sjukhus, en viktig målpunkt och arbetsplats.

Ungefär sex till sju kilometer norr om centrala Sundsvall ligger Birsta som är ett externt handelsområde. På området finns butiker som säljer allt från vardagsartiklar till sällanköpsvaror, men även utgör en betydande målpunkt för arbetspendlingen i staden.

På Alnön är det främst Vi tätort och området omkring som har en diversitet av målpunkter, som idrottsanläggningar, vårdinrättningar, grundskolor och ett visst kulturutbud. I Ankarsvik finns främst två stycken grundskolor, några förskolor samt småföretag. I övriga delen av Alnön är målpunkterna främst kopplade till besöksnäringen och utgörs av campingar och badplatser.



**Innehållsförteckning**

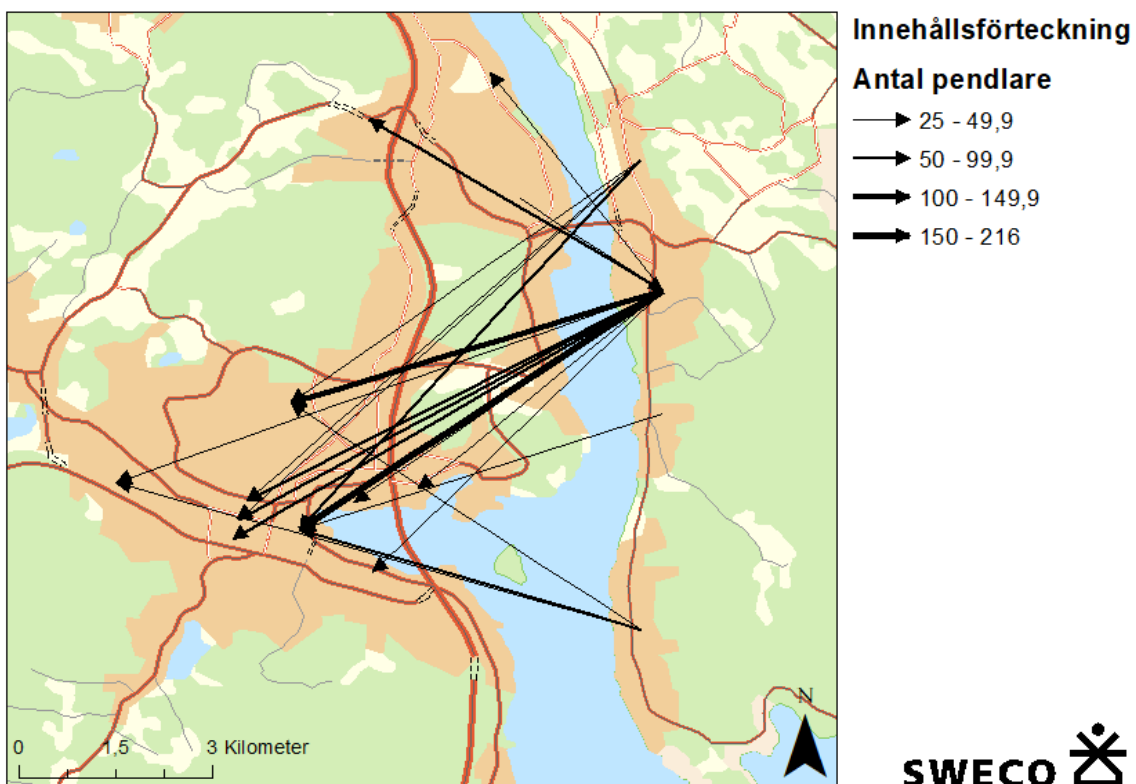
- |  |   |  |
|--|---|--|
|  Sjukhus                |  Grundskola    |  Fotbollsplan       |
|  Vårdcentraler          |  Gymnasieskola |  Ishockey           |
|  Servicehus/Äldreboende |  Bibliotek     |  Ridsportanläggning |
|  Camping                |  Kyrka         |  Simhall            |
|  Badplats               |  Museum        |  |



Figur 18: Målpunkter i Sundsvall och på Alnön

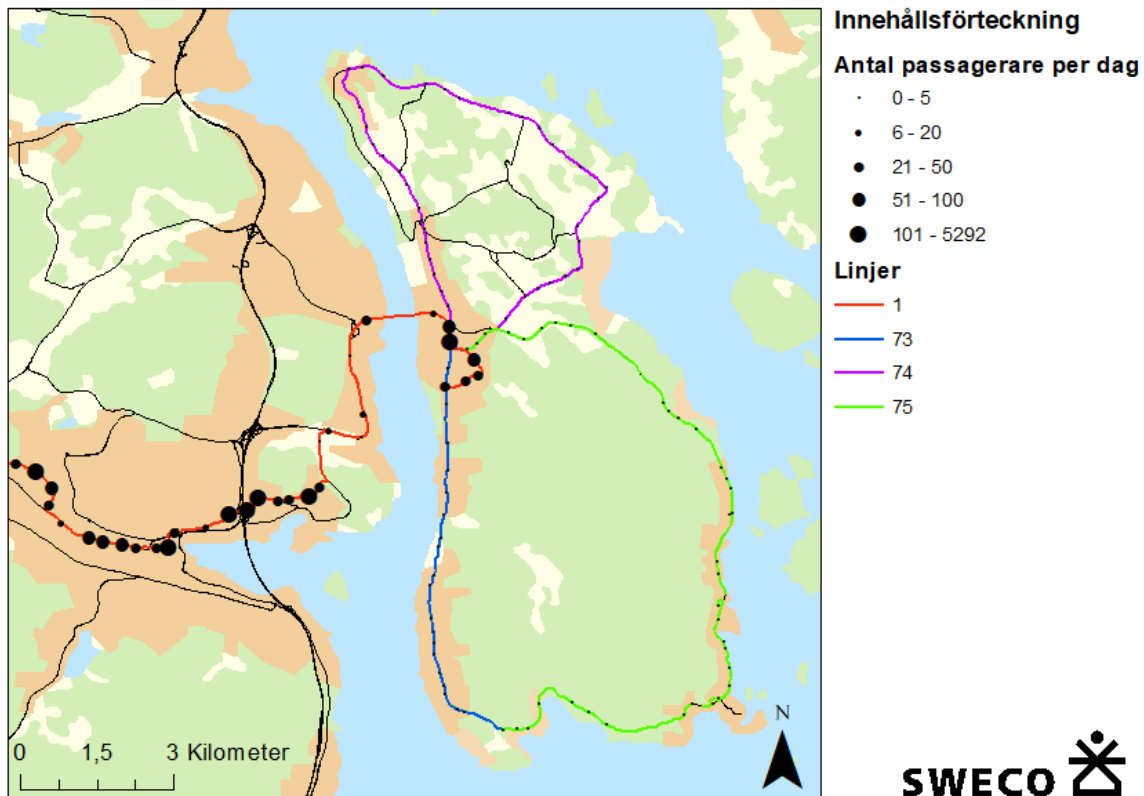
## 2.5 Resandet idag

Med tanke på att andelen dagbefolkning på Alnön är liten innebär det att pendlingen till och från Alnön är relativt enkelriktad. Det finns inte så många arbetsplatser på Alnön, vilket innebär att ca 85 procent av nattbefolkningen på Alnön pendlar till en arbetsplats som ligger utanför Alnön. Figur 19 illustrerar de 20 största pendlingsrelationerna mellan Alnön och Sundsvall för den del av befolkningen som arbetar. Utöver en mindre arbetspendling från Johannedal till Alnön sker pendlingen från Alnön till de centrala delarna av Sundsvall med omgivningar. Den största arbetspendlingen sker från Vi, där majoriteten av invånarna på Alnön bor. Pendlingen är störst till centrala Sundsvall och den näst största pendlingsrelationen är från Vi till sjukhuset. Därefter finns det en del pendling strax väster om centrala Sundsvall, bland annat till universitetet och de stora statliga verken.



Figur 19: De 20 största pendlingsrelationerna mellan Alnön och Sundsvall.

Resandet med kollektivtrafik på Alnön är idag främst koncentrerat till Vi, se Figur 20. På hållplatsen Vi centrum är det i snitt 253 påstigande per dag och på hållplatserna utanför Vi används endast av enstaka personer varje dag. Många av hållplatserna utanför Vi används inte över huvud taget. På Alnön sker en stor majoritet av alla resor med linje 1 som går från Vi in till centrala Sundsvall.

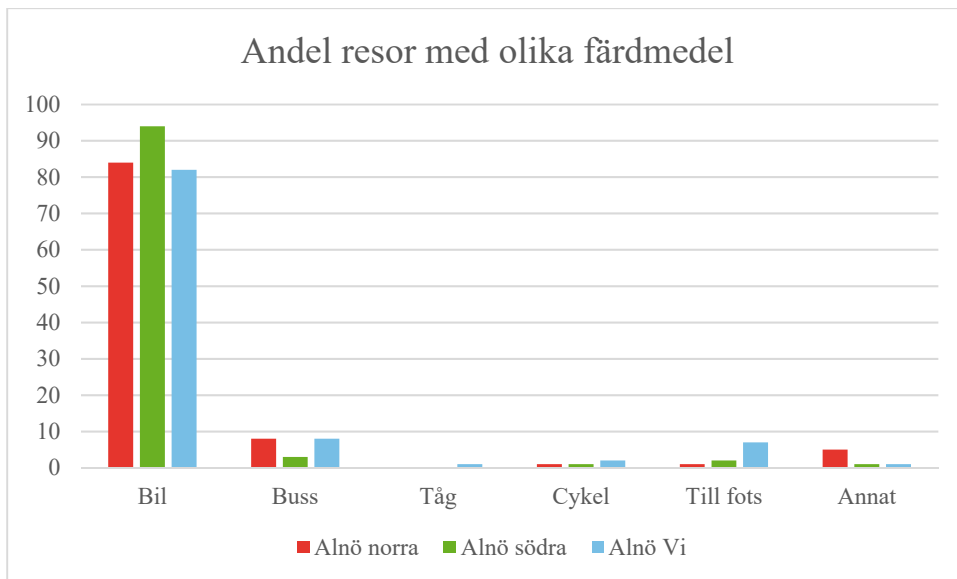


Figur 20: Linjer som trafikerar Alnön och genomsnittligt antal påstigande per dag utifrån påstigandestatistik från Din Tur.

Vid resvaneundersökningen som gjordes för Sundsvalls kommun år 2016 delades Alnön in i tre geografiska områden; Alnö norra, Alnö södra (innefattande Ankarsvik) och Alnö Vi. Alnö Vi tillhör kategorin tätort, medan de andra två indelningarna räknas till omland. I Figur 21 presenteras andel resor med olika färdmedel uppdelat på de tre områdena. Bilen är det absolut vanligaste färdmedlet på Alnö med en omfattning av:

- Alnö Södra 94 procent
- Alnö Norra 85 procent
- Alnö Vi 82 procent

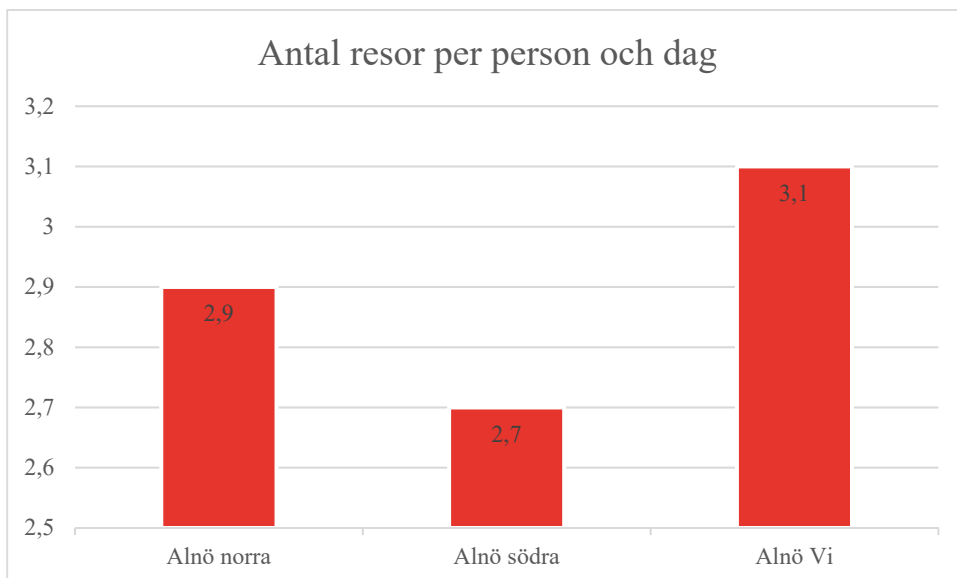
För hela Alnö sker i snitt 6,8% av alla resor med buss jämfört med 7% för kommunen som helhet. Bussens marknadsandel på Alnö skiljer sig däremot beroende på vilket område som studeras. I Vi är exempelvis marknadsandelen högst med 8% medan den är som lägst i de södra delarna av Alnö, med 3% marknadsandel.



Figur 21: Färdmedelsfördelning för invånarna på Alnö. Källa: Resvaneundersökningen 2016.

Vad gäller andelen resor till fots och med cykel är dessa märkbart lägre än i andra delar av kommunen (se Figur 21). I Vi utförs endast två procent av resorna med cykel, vilket kan jämföras med exempelvis Bredsand/Stockvik där andelen är fem procent, och i områdena Alnö norra och Alnö södra är andelen resor till fots och på cykel minimal.

I Figur 22 redovisas hur många resor per dag som i snitt görs av invånarna i de tre olika delarna av Alnö. För boende i Vi görs något fler resor i snitt, medan det lägsta antalet resor sker från Alnö södra. Detta innebär att de boende i Vi har något högre mobilitet än de som bor i södra respektive norra delarna av Alnö.



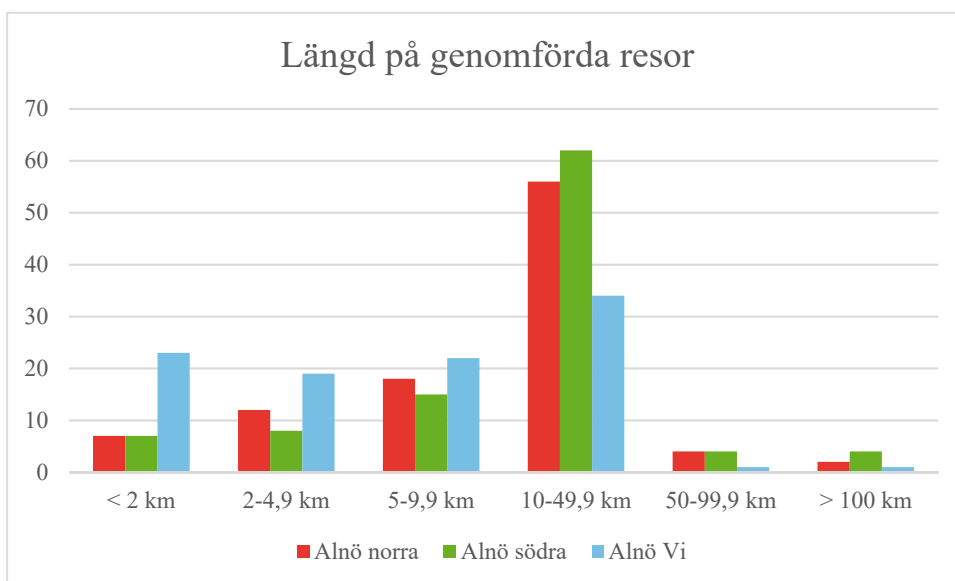
Figur 22: Antal resor per person och dag från de olika områdena på Alnö. Källa: Resvaneundersökningen 2016.

I Tabell 3 nedan presenteras de vanligaste reserelationerna från respektive område på Alnön. Resor med samma start- och avslutningsområde har exkluderats från tabellen. Invånare i både Alnö södra och Alnö Vi har Centrum/Norrmalm som vanligaste avslutningsområde, medan Alnö norra har Alnö Vi som vanligaste avslutningsområde.

Tabell 3: Start- och avslutningsområde för genomförda resor från Alnö. Resor med samma start- och slutdestination är exkluderade i tabellen. Källa: Resvaneundersökningen 2016.

Startområde för resan	Vanligaste avslutningsområdet	Näst vanligaste avslutningsområdet
Alnö norra	Alnö Vi	Sundsbruk
Alnö södra	Centrum/Norrmalm	Alnö Vi
Alnö Vi	Centrum/Norrmalm	Alnö södra

I Figur 23 går det att utläsa att de längsta resorna sker bland de som bor i Alnö norra och Alnö södra, där den vanligaste längden på en genomförd resa är 10-49,9 kilometer, samtidigt som invånarna i Alnö Vi generellt har något kortare resor. Detta beror till stor del på att invånarna i södra och norra Alnö idag måste resa via Vi och bron över till fastlandet vid pendling in till centrala Sundsvall.



Figur 23: Längd på genomförda resor från och inom Alnön. Källa: Resvaneundersökningen 2016.

## 2.6 Trafikflöden och kapacitet

Årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) för Alnöbron mättes senast 2014 och uppgick då till 12 670 fordon (Tabell 4). I ett PM från 2016 om Alnöbron gjordes antaganden att ungefär hälften av trafiken på bron genereras längs Raholmsvägen (söderut, mot Alnön centrum) och att resterande trafik genereras med lika delar längs Alnövägen (norrut) och Skärgårdsvägen (österut). Medelhastigheterna sjunker under rusningstiderna på morgon och eftermiddag från 65 km/h till cirka 55 km/h. Under vissa korta perioder sjunker medelhastigheten ytterligare till 40–45 km/h. En förklaring till detta är bland annat att samma gatuutrymme delas mellan flera olika fordonsslag. Vid högre trafikflöden finns det då inga möjligheter att köra om långsamtgående fordon, som mopedbilar och mopeder, vilket sänker medelhastigheten.

Tabell 4: Fordonsflöden över Alnöbron.

ÅR	ÅDT Fordon/dygn
1999	11 160
2003	11 440
2014	12 670

### 2.6.1 Kapacitet på Alnöbron med befolkningsökning

Enligt SCB:s befolkningsprognos beräknas det i Sundsvalls kommun vara 104 000 invånare 2035, vilket innebär en befolkningsökning på 5200 invånare, eller 5 procent. Förutsatt att befolkningsökningen på Alnön sker i samma takt som resten av kommunen innebär det för Alnön med sina cirka 9000 invånare en befolkningsökning om 450 invånare till år 2035.

2016 togs det fram ett PM som behandlade Alnöbrons maxkapacitet med framtida befolkningsökningar. Den maximala kapaciteten för bron beräknades då till cirka 1500 fordon per timme, översatt till 250 fordon/10 minuter. Vid trafikmätningen som gjordes inför PM:et uppmättes flöden om 245 fordon /10 minuter mellan klockan 07.50 och 08.00 på Alnön.

Med en befolkningsökning och trafikökning på 5 procent skulle det innebära att fordonsflödet under en 10-minutersperiod mellan klockan 07.50 och 08.00 skulle uppgå till cirka 260 bilar, vilket då skulle överskrida maxkapaciteten med 10 bilar under 10-minutersperioden.

## 2.7 Lagar och regler

Fartyg avsedda för att transportera fler än tolv passagerare på svenskt vatten är passagerarfartyg. Alla sådana fartyg måste ha ett beslut om säkerhetsbesättning från Transportstyrelsen. I beslutet beskrivs hur många och vilken lägsta grad av utbildning och vilka certifikat besättningen måste ha. Författningar som styr bemanning är framförallt följande:

- Fartygssäkerhetslag (SFS 2003:364)
- Fartygssäkerhetsförordning (SFS 2003:438)
- Lag (SFS 1998:958) om vilotid för sjömän
- Förordning (SFS 1998:962) om vilotid för sjömän
- Mönstringslag (1993:929)
- Mönstringsförordning (1984:831)
- Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2012:112) om mönstring



- Sjöfartsverkets föreskrifter (SJÖFS 2003:9) om vilotid för sjömän
- Förordning (SFS2011:1533) om behörigheter för sjöpersonal
- Transportstyrelsens författningssamling (TSFS 2011:116) om utbildning och behörigheter för sjöpersonal
- Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2010:102) om bemanning
- Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2012:67) om vakthållning

Fartyget skall också vara registrerat i Transportstyrelsens fartygsregister. Regler avseende registrering av skepp och båtar finns i Sjölagen (SFS 1994:1009), lag (SFS 1979:377) om registrering av båtar samt i fartygsregisterförordningen (SFS 1975:927). Om fartyget har ett skrov längre än 12 m och en bredd större än 4 m skall det även skeppsmätas av Transportstyrelsen. De föreskrifter som gäller för skeppsmätning återfinns främst i förordningen (SFS 1994:1162) om skeppsmätning.

### 2.7.1 Fartområden

Enligt Svensk indelning<sup>4</sup> för närsjöfart har det studerade området två olika fartområden enligt kartan i Figur 24, Område D och E. Hela Sundsvallsfjärden och Alnösundet omfattas av fartområde E medan området söder och öst om Alnön till stor del omfattas av fartområde D. Då fartområde D är mer öppet och oskyddat kan det vid trafikering inom detta område ställas högre krav på fartygets utrustning avseende bland annat livräddning och kommunikation. Dessutom kan kraven på minimalt acceptabel säkerhetsbesättning öka.

I ett EU-perspektiv finns inte område E, utan endast område D.



Figur 24: Fartområden kring Sundsvall och Alnön

<sup>4</sup> <https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Sjotrafik-och-hamnar/Fartomraden/>

Krav på besättningens behörigheter, till exempel för befälhavaren, är reglerat i förordning och föreskrifter. Antalet besättningsmän som krävs bestäms av Transportstyrelsen som delar ut ett beslut om säkerhetsbesättning för passagerarfartyg. I detta beslut regleras hur många och vilka roller som besättningen minst skall ha för att få utföra transportarbete. Detta beslut påverkas bland annat av förekomst av annan trafik i farled, längsta sträcka till skyddad plats, fartygets högsta fart, antalet passagerare samt om fartyget är av höghastighetstyp eller ej. Det kan också påverkas av vilka passiva och aktiva brandskydd fartyget utrustas med i förhållande till vilka riskkällor för brand som finns ombord. Dessa riskkällor kan exempelvis utgöras av vissa typer av bränslen om dessa har låg flampunkt, exempelvis vätgas, metan, metanol eller större batteriinstallationer. Baserat på bemanning hos passagerarfartyg med storlek och antal passagerare som liknar den storleken på fartyg som skulle krävas vid en potentiell trafikering mellan Sundsvall och Alnön är det troligt men inte säkert att det räcker med två personers bemanning per fartyg.

### 2.7.2 EU-direktiv 2009/45/EG

Detta direktiv krävställer säkerhetsbestämmelser och säkerhetsnormer för passagerarfartyg. I direktivet finns kravställning att för fartyg som har högsta hastighet över 20 knop så skall dessa betraktas som höghastighetsfartyg. För fartyg som är höghastighetsfartyg skall dessa uppfylla krav enligt regel X/3 i SOLAS-konventionen. Bland annat innebär detta att alla passagerare måste ha dedikerad sittplats, krav på brandskydd och livräddningsutrustning blir högre och det blir färre möjligheter att arrangera inredningen för yteffektivitet och effektiva passagerarflöden. Dessutom blir det betydligt högre krav på kompetens och certifiering för besättningen.

Om fartyget har en längd understigande 24 m finns möjligheter att uppfylla krav enligt 1966 års internationella lastlinjekonvention med ”Kriterier med en säkerhetsnivå som är likvärdig med dem i 1966 års internationella lastlinjekonvention ska tillämpas i förhållande till längd och klass.” vilket potentiellt är kostnadsbesparande.

Enligt direktivet är de fartyg som övervägs för en potentiell trafikering mellan Alnö och Sundsvall av det som kallas Klass D. Detta då de trafikerar fartområde D enligt direktivets definition. Som nämnts tidigare finns inte fartområde E i ett EU-perspektiv.

### 2.7.3 TSFS 2017:26

Sedan den 15 maj 2017 gäller *TSFS 2017:26 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om fartyg i nationell sjöfart*. Dessa föreskrifter omfattar svenska fartyg som går på inrikes resa men även fartyg mindre än 500 i bruttodräktighet<sup>5</sup>, andra än passagerarfartyg, som går på internationell resa. Denna författning skulle därmed gälla för ett fartyg i en potentiell trafikering mellan Alnön och Sundsvall. Detta är ett funktionsbaserat regelverk som ålägger

---

<sup>5</sup> Bruttodräktighet (GT = gross tonnage) är ett enhetslöst tal baserat på fartygets inneslutna volym, inklusive hela skrovet och överbyggnaden. Denna volym är alltså alltid större än fartygets displacement uttryckt i volym. Bruttodräktigheten beräknas som  $GT = K_1 * V$  där  $K_1 = 0,2 + 0,02 * \log_{10}(V)$ .

redaren ett stort ansvar att fartyget konstrueras och opereras på ett för användningsområdet lämpligt och säkert sätt.

Enligt 1 Kap. 14 § i denna föreskrift ska:

*”Överensstämmelse med tillämpliga krav verifieras enligt någon av följande punkter eller genom en kombination av dessa:*

- *Ett etablerat och sammanhållet regelverk eller en vedertagen teknisk standard.*
- *Jämförande analys eller riskanalys i enlighet med etablerade vetenskapliga metoder.*
- *Empiriska data.”*

Detta innebär att det är relativt enkelt att få tillstånd att bygga ett fartyg som nyttjar ett bränsle som inte ingår i det internationella regelverket så länge som det finns *”Ett etablerat och sammanhållet regelverk eller en vedertagen teknisk standard”*. Oftast är det ett regelverk från ett klassällskap som t.ex. DNVGL eller Lloyds Register som används. Transportstyrelsens författning innebär samtidigt att det i princip går att få godkännande och bygga fartyg för vilket bränsle som helst, så länge som man garanterar och kan påvisa att säkerheten ombord är lika eller bättre än för fartyg som drivs av traditionella bränslen. Detta ska då påvisas med hjälp av riskanalyser, jämförande analyser eller empiriska data. Idag finns färdiga etablerade och sammanhållna regelverk för följande bränslen och energisystem:

- Bränslen
  - Metan (biogas)
  - Batterier
  - Vätgas
  - Diesel (HVO)
- Propulsionslösningar
  - Elektriska propulsionsystem
  - Mekaniska propulsionsystem
  - Hybridsystem
- Energisystem och energiomvandlare
  - Förbränningsmotorer med ovan angivna bränslen
  - Bränsleceller användande vätgas
  - Likriktare/frekvensomvandlare och liknande kraftelektrisk utrustning

Alkoholbränslen (etanol och metanol) kan normalt använda regelverket för metan rakt av – detta resulterar i säkerhetslösningar som i vissa avseenden är överdimensionerade och därför onödigt kostsamma. Det finns arbete för att ta fram klassregler för metanol, dessa är dock inte färdiga ännu. Indikationer finns på att de kan komma att släppas under 2019.

#### **2.7.4 Regler som inte med automatik gäller**

*TSFS 2014:96 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tekniska krav för fartyg i inlandssjöfart* gäller inte eftersom fartyget inte trafikerar det som definierats som "inlandssjöfart". Därför gäller inte heller *SJÖFS 2004:25 Sjöfartsverkets föreskrifter och allmänna råd om anpassning av passagerarfartyg med hänsyn till personer med funktionshinder* med automatik. Den kan dock vara lämplig att följa i tillämpliga delar för att ge en rimlig lägsta nivå avseende tillgänglighet för funktionsalternativa personer.

#### **2.7.5 Behov av dispenser, tillstånd med mera**

Då det är möjligt att anlägga anöringsplatser i de områden som kan vara aktuella vid eventuell trafik mellan Alnön och Sundsvall utan att omfattande muddring behövs krävs inget tillstånd för vattenverksamhet (vattendom). Tillstånd för vattenverksamhet krävs endast om bottenytan som berörs av åtgärderna överstiger 3 000m<sup>2</sup>. Det ska därför räcka med en anmälan om vattenverksamhet till Länsstyrelsen för att anlägga de flytande hållplatserna. Det finns dock en vis risk att det i vattnet kan finnas vrak eller annat som kräver marin arkeologiska undersökningar samt en viss risk att det även finns föroreningar på botten som riskerar röras om av pålning, utläggning av bottenvikter eller operationen av fartygen. Dessa omständigheter känner dock normalt Länsstyrelsen till, varför en initial kontakt med dem rekommenderas för att utröna om sedimentprov eller annan undersökning av botten kring de tänkta hållplatserna krävs.

För att en eventuell personbåtstrafik mellan Alnön och Sundsvall ska ge tillräckligt kort restid behövs också tillstånd att få trafikera rutten med högre fart än nu är tillåtet. Hamnen in mot Sundsvall har idag 5 knops tillåten högsta fart vilket motsvarar ungefär 9 kilometer i timmen. Denna måste ökas till minst 8 till 15 knop för att få attraktiva restider beroende på vilken del av Alnön som trafikeras. Även i detta fall ansvarar Länsstyrelsen för eventuella dispenser och tillstånd för avsteg från nu gällande hastighetsbegränsningar.

## 2.8 Mål, utveckling och planering

Enligt kommunens översiktsplan finns en vision om att ställa om till ett mer hållbart resande. Visionen säger att nya bostadsområden ska planeras inom cykelavstånd från centrala Sundsvall eller utifrån befintliga kollektivtrafikstråk, och att förutsättningarna för att främja hållbart resande ska förbättras kontinuerligt. En målsättning är att andelen resenärer som går, cyklar och reser med kollektivtrafik år 2030 ska utgöra två tredjedelar av alla resor. Detta innebär att prioriteringsordningen för trafikslag är 1. Gång och cykel 2. Kollektivtrafik och 3. Bil.

KOLL2020 – smartare resor för ett Västernorrland i förändring är ett treårigt projekt som har som fokus att underlätta, möjliggöra och stimulera till att fler resor kan utföras med kollektivtrafik. Projektet bedrivs av Region Västernorrland tillsammans med Kollektivtrafikmyndigheten, Trafikverket och Örnsköldsviks kommun. Några av målen med projektet är att:

- En större andel resor utförs med den allmänna kollektivtrafiken 2019 jämfört med 2015.
- Personer med funktionshinder upplever sig ha fler och bättre möjligheter att resa med den regionala buss- och tågtrafiken 2020 jämfört med 2015.
- Optimerad kollektivtrafik med fler resenärer i befintlig trafik.

### 2.8.1 Centrala Sundsvall

I de vattennära områdena i centrala Sundsvall finns långt gångna planer på att omvandla tidigare industrimark och parkeringar till attraktiv stadsmiljö. Det pågår ett arbete med att ta fram ett planprogram för området Norr Stenstan som ska binda samman Norra kajen, Inre hamnen och Norrmalm med Stenstan. I området planeras bland annat en ny knutpunkt för stadsbusstrafiken, Hållplats Stenstan, som är planerat att vara färdigt under hösten 2019. Hållplatsen byggs söder om det befintliga Navet. I arbetet med Norra Stenstan föreslås Finnkajen göras om från parkeringsyta till en park, eventuellt med evenemangsytor och någon typ av märkesbyggnad, exempelvis ett hotell. Målet med området är att behålla en offentlig karaktär där allmänheten har tillträde.

Inre hamnen är utpekad som ett av de områden där Sundsvall ska förtätas med tanke på närheten till Stenstan, Södra kajen, befintliga verksamheter och det nya resecentrumet. Vid Inre hamnen pågår ett arbete med byggande av ett hundratal lägenheter av blandade typer och storlekar, affärslokaler, kontor, torg och restaurang/butik. Den nya stadsdelen kan kopplas ihop med övriga centrum genom förlängning av de befintliga gatorna ifrån centrum i östlig riktning. Öster om det kvarter som byggs byter området namn till Södra kajen, och där pågår just nu planeringsarbete för den fortsatta utbyggnaden.

Det pågår även ett arbete med att omvandla centralstationen till ett resecentrum där all regional tåg- och busstrafik samlas. I arbetet ingår att förbättra möjligheterna att ta sig till och från resecentrum via gång, cykel, buss och bil.

## 2.8.2 Alnön

En fördjupad översiktsplan för Alnön antogs år 2013 med en planperiod på 15 år. Denna plan föreslår primärt utbyggnadsområden på centrala Alnön i Vi samt att befintliga fritidshus tillåts omvandlas till permanenta bostäder på de södra och östra delarna av ön. Denna omvandling har till stor del möjliggjorts genom att kommunalt vatten och avlopp nyligen byggts ut runt hela södra Alnö.

De detaljplaner som finns för Alnön omfattar framförallt områden i Vi och längs de södra och östra delarna av ön i strandnära områden. Majoriteten av detaljplanerna är från 1950/1960-talet, men några har ändrats under de senaste åren.

I plankartan för översiktsplanen går det att se olika markanvändningsområden för Alnön. Vad gäller bebyggelseutveckling rör det sig i huvudsak om enstaka kompletteringar av småskaliga bostäder och verksamheter, men det finns även tre mindre och avgränsade områden som är planerade för ny sammanhängande bostadsbebyggelse, två i Vi tätort samt ett i den norra delen av Ankarsvik tätort. Totalt är det cirka 30 nya bostäder som planläggs på Alnö utöver den utbyggnad som sker i enlighet med gällande detaljplaner. Det finns även några utpekade platser för utveckling av turism och rekreation.

### 3 Angöringsplatser

Hållplatser är kundmiljöer i kollektivtrafiken och en viktig del för att kollektivtrafiken ska uppfattas som ett attraktivt sätt att resa. För att en hållplats ska vara motiverad krävs det i första hand att den ligger i anslutning till befolkning och potentiella resenärer och/eller i anslutning till målpunkter. Hur stort upptagningsområde en hållplats har är en viktig faktor, och med det menas hur många invånare som bor inom ett visst avstånd från hållplatsen eller hur många som arbetar inom ett visst avstånd. Anslutningsvägar till och från hållplatsen/angöringsplatsen är en viktig förutsättning för att hållplatsen ska vara tillgänglig för de som bor eller arbetar inom hållplatsens upptagningsområde, och hur många inom upptagningsområdet som kan ta sig till hållplatsen kan således vara ett mått på tillgänglighet. Ett vanligt mått för acceptabelt gångavstånd till hållplats är enligt Kol-TRAST fem minuters promenad eller 400 meter fågelväg (cirka 500 meter gångväg).<sup>6</sup>

Enligt Kol-TRAST bör anslutningsvägarna dels vara bilvägar men framförallt gång- och cykelvägar som är tillgänglighetsanpassade. Det är även viktigt att det finns cykelparkering i anslutning till hållplatsen som är belägen nära, cyklister ska inte behöva ta en omväg för att parkera sin cykel. Beroende på läge och målgrupp kan det även vara viktigt med pendlarparkering för bilar i anslutning till hållplatsen. Vidare är det fördelaktigt om läget för hållplatsen innebär bytesmöjligheter till annan kollektivtrafik.

Det finns även många viktiga fysiska attribut som en hållplats bör innehålla. Kol-TRAST beskriver bland annat att det bör finnas väderskydd, bra belysning, sittplatser och trafikinformation. Platsen för av- och påstigning bör även vara tillräckligt rymligt för att undvika trängsel och ska vara utformat med hänsyn till äldre, personer med barnvagnar och personer med funktionsnedsättningar. Detta kan exempelvis innebära att nivåskillnader undviks i den utsträckning det är möjligt och att det finns taktila beläggningar för personer med nedsatt syn.

Historiskt har Sundsvalls näringsliv dominerats av skogsindustrin vilket har satt tydliga spår i staden och dess omgivning. Ett av dessa avtryck är alla gamla hamnar som både finns på Alnön och på fastlandet. Många av dessa kan potentiellt sett vara aktuella för angöring av en framtida färjetrafik.

Den 14 juni genomförde Sweco och representanter från kommunen platsbesök på tretton möjliga angöringsplatser i centrala Sundsvall och på Alnön. Vid platsbesöken undersöktes varje enskild plats potential till att hantera färjetrafik utifrån dess specifika förutsättningar, som skick på befintliga kajanläggningar, utrymme för nödvändig landinfrastruktur och tillgänglighet med mera.

Då många av de befintliga kajer som besöktes var i dåligt skick eller på andra sätt inte hade rätt förutsättningar för att fungera som angöringsplats bedömdes endast sex platser, tre i centrala Sundsvall och tre på Alnön, vara lämpliga att gå vidare med i denna förstudie. Dessa

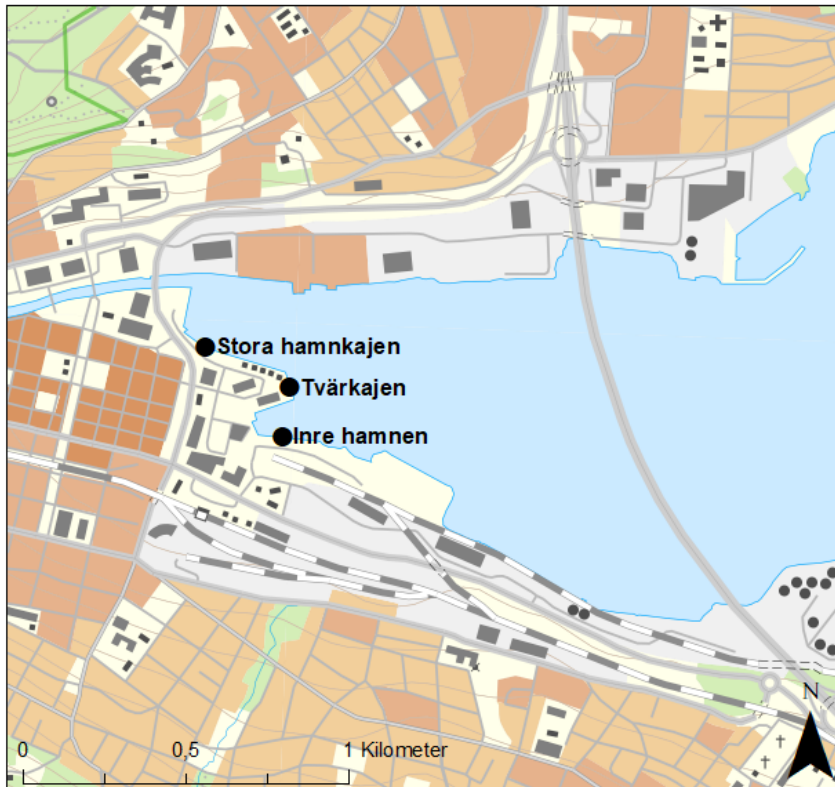
---

<sup>6</sup> Kol-TRAST – Planeringshandbok för en attraktiv och effektiv kollektivtrafik, 2012

finns beskrivna i följande avsnitt. De angöringsplatser som valdes bort finns beskrivna i Bilaga 1.

### 3.1 Centrala Sundsvall

De tre potentiella angöringsplatserna i Sundsvalls centrum ligger alla sydöst om Selångersån vid befintliga kajläggningar enligt kartan i Figur 25.



Figur 25: Potentiella angöringsplatser i Sundsvall centrum.

#### 3.1.1 Beskrivning av alternativ

##### **Stora hamnkajen**



Figur 26: Stora hamnkajen.

Vid Stora hamnkajens inre del finns stora hårdgjorda ytor som är obebyggda och som används som parkeringsytor. Det finns därför goda möjligheter till att anlägga en attraktiv angöringsplats med tillhörande resenärsservice vid kajen. Kajkanten är nyligen upprustad och vid kajen ligger ett större fartyg som används som hotell. Om platsen i framtiden ska användas som angöringsplats behöver den i samband med det rustas upp och skapas till en trygg allmän plats.



### **Tvärkajen**

Tvärkajen kan ur tillgänglighetssynpunkt upplevas som otillgänglig på grund av de höga hus som ligger i anslutning till kajen, och kan uppfattas som en barriär mellan centrum och kajen. Denna eventuella barriäreffekt kan dock vägas upp av att det finns en väg som ansluter hela vägen ned till kajen. Vägen är dock ganska smal och kan behöva göras om för att bättre fungera som anslutningsväg för gångtrafikanter och cyklister, men även för större fordon.

Vid kajen finns det mindre hårdgjorda ytor som skulle kunna användas till anläggande av anöringsplats och resenärsservice. Kajen är nyligen upprustad, men höjderna på kajkanten kan behöva ses över om platsen ska användas för anöring.



*Figur 27: Tvärkajen.*

### **Inre hamnen**

Med tanke på de utvecklingsplaner som finns vid Inre hamnen finns det möjlighet att integrera en eventuell anöringsplats på området med de omkringliggande planerna. Den innersta delen av hamnen är mycket grund och hamnområdet är i dagsläget trångt på grund av de bryggor som finns där. Bryggorna går däremot att flytta för att skapa plats för en färjeangöring, men det finns risk för störningar mellan färjetrafiken och småbåtshamnens verksamhet.



*Figur 28: Inre hamnen.*

### 3.1.2 Övergripande bedömning

Som Figur 29 visar är upptagningsområdena för de potentiella angoringsplatserna i centrala Sundsvall någorlunda likvärdiga för alla tre alternativ. Från Alternativ 1 tar man dock sig något längre i västligt och nordlig riktning på en 10 minuter lång promenad eller cykelfärd än från Alternativ 2 och 3.

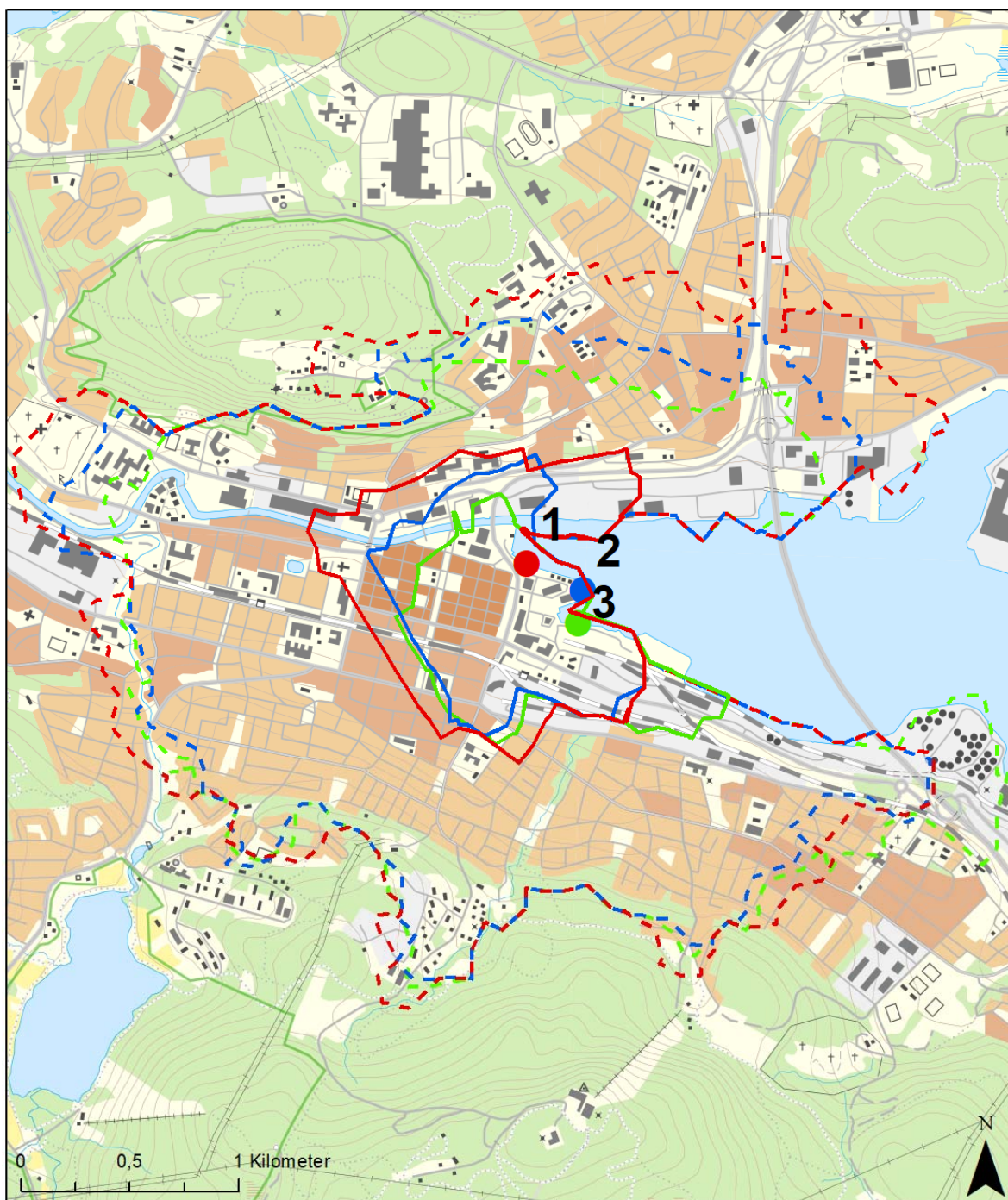
Tabell 5: Potentiella angoringsplatser för färjetrafik i centrala Sundsvall. (Uppgifterna om tillgänglighet för gång/cykel avrundat till närmsta hundratal)

	Alternativ 1 Stora hamnkajen	Alternativ 2 Tvärkajen	Alternativ 3 Inre hamnen
<b>Tillgänglighet (gång/cykel)</b>			
Avstånd till centrum	490 meter	750 meter	1 000 meter
Avstånd till universitet	1 800 meter	2 000 meter	2 400 meter
Avstånd till sjukhus	2 900 meter	3 200 meter	3 600 meter
<b>Upptagningsområde, övergripande bedömning 1-5, där 5 är bäst</b>			
Inom 10 minuters cykelfärd	5	4	4
Inom 10 minuters gång	5	4	3
<b>Bytesmöjligheter</b>			
Till stadsbuss	Gång 400 meter	Gång 650 meter	Gång 760 meter
Till regionbuss/tåg	Gång 650 meter	Gång 560 meter	Gång 450 meter
<b>Fysiska förutsättningar, övergripande bedömning 1-5, där 5 är bäst</b>			
Befintlig infrastruktur	4	4	4
Utvecklingsmöjligheter	4	3	5

Sett till tillgängligheten från de alternativa angoringsplatserna i centrala Sundsvall har Alternativ 1 – Stora hamnkajen det kortaste avståndet till de närliggande målpunkterna centrum, universitetet och sjukhuset (se Tabell 5). Alternativ 1 har också det kortaste avståndet till huvudhållplatsen för stadstrafiken, samtidigt som Alternativ 3 har det kortaste avståndet till Resecentrum Sundsvall C.

Den befintliga infrastrukturen är likvärdig för de tre olika alternativen, samtidigt som Alternativ 3 bedöms ha de bästa förutsättningarna att utvecklas till en attraktiv angoringsplats. Anledningen till detta är att det finns pågående planarbeten vid Inre hamnen, där antas finnas större möjligheter att påverka utfallet i ett tidigt skede.

Sammantaget är alternativen relativt likvärdiga.



### Innehållsförteckning

#### Tidsavstånd gång 10 min från:

- 1 Stora hamnkajen
- 2 Tvärkajen
- 3 Inre hamn

#### Tidsavstånd cykel 10 min från:

- 1 Stora hamnkajen
- 2 Tvärkajen
- 3 Inre hamn

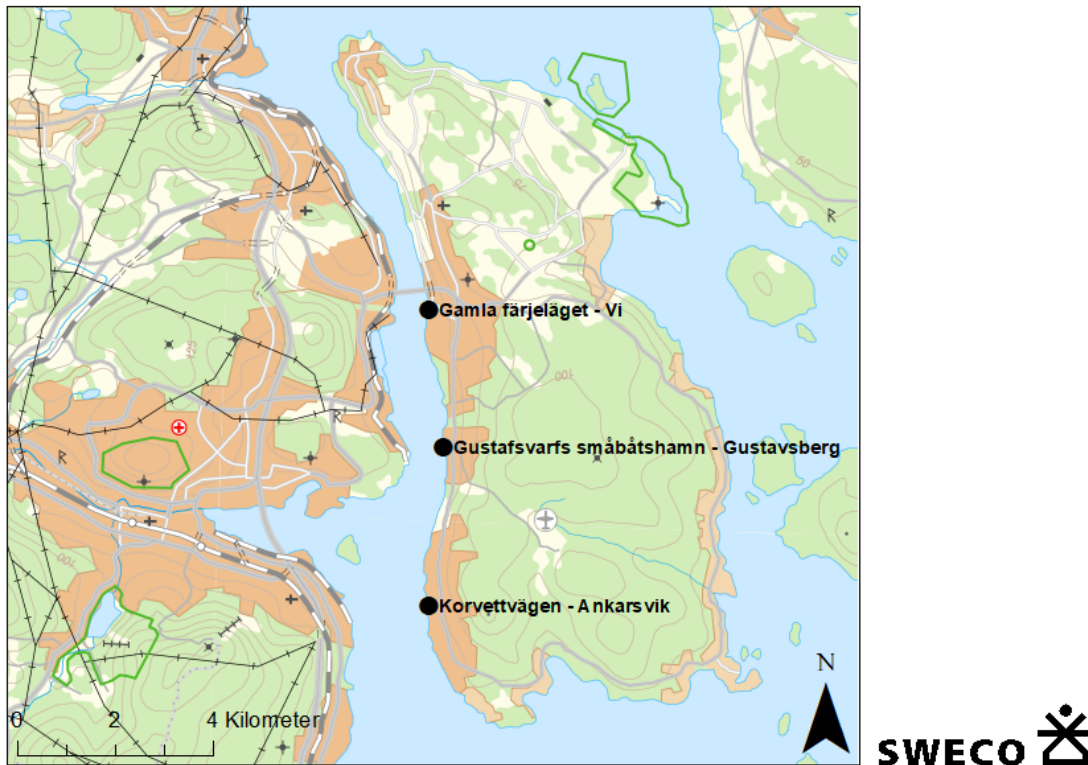


Figur 29: Tidsavstånd för de potentiella angöringsplatserna i centrala Sundsvall. Linjerna är genererade från ett digitalt gatunät, där vissa möjliga gångförbindelser kan saknas i jämförelse med verkligheten.

## 3.2 Alnön

De tre tänkbara angringsplatserna på Alnön finns på öns västra sida, från det gamla färjeläget i Vi ned till norra delen av Ankarsvik enligt kartan i Figur 30.

### 3.2.1 Beskrivning av alternativ



Figur 30: Potentiella angringsplatser på Alnön.

### **Gamla färjeläget - Vi**



Figur 31: Gamla färjeläget i Vi.

Vid Gamla färjeläget i Vi finns idag både en pir och en angringsplats för den gamla vägfärjan som historiskt förband Alnön med fastlandet. Piren används idag delvis för angring av större fritidsbåtar och av sjöräddningen, men är dock nedgången och i behov av upprustning.

Om platsen ska användas för angöring av färjetrafik behöver större insatser även göras för att rusta upp de omkringliggande miljöerna, då området idag kan upplevas som otryggt. Dessutom bör pendelparkering anläggas för de som reser till angöringsplatsen med bil och cykel. Hur stor kapacitet som behövs beror på vilket trafikupplägg som väljs och hur konkurrensmässig färjan är jämfört med bilen mellan Vi och Sundsvalls centrum.

Vid angöringsplatsen bör även en busshållplats anläggas för att möjliggöra resor till från färjan med buss, utan att behöva gå hela vägen från exempelvis Vi centrum. Trots att all dessa investeringar behöver göras för att anpassa platsen för passagerartrafik med färja bedöms den ha potential för att kunna fungera som en attraktiv angöringsplats.

### ***Gustafsvarfs småbåtshamn – Gustavsberg***

Området vid Gustafsvarfs småbåtshamn upplevs som fint och inbjudande men kan däremot upplevas som otryggt vid mörker på grund av det avskilda läget samt de stora partierna med grönska och dålig belysning. Platsen bedöms dock ha potential som angöringsplats för färja då området erbjuder djupt vatten långt in till strandkanten.

Anslutningsvägen ned till hamnen är smal och har en viss lutning, vilket kan innebära att vissa åtgärder kan behöva vidtas för att möjliggöra mötande trafik och minska besvären med halka under vintertid. Dessutom skulle en pendelparkering behöva anläggas då parkeringen som finns där idag inte bedöms räcka till både färjeresenärer och hamngäster. Hamnbassängen är för trång för eventuell färja, men det finns gott om utrymme på yttersidorna om pirarna.

### ***Korvettvägen - Ankarsvik***

Det potentiella hamnområdet vid norra Ankarsvik kan idag upplevas som otryggt då det saknar belysning och ansluter mot ovårdad naturmark. Det finns ytor att ta i anspråk för angöringsplats och resenärsservice, men det krävs en hel del investeringar. I direkt anslutning till platsen har kommunen planer på att uppföra ett sammanhängande område med bostäder. Detta är till viss del positivt då det kan innebära att kostnaderna för att skapa en god anslutning till området och iordningställa det för färjetrafik till viss del kan delas med exploateringen av området intill. Detta möjliggör även andra och bättre lösningar än att utnyttja den befintliga infrastrukturen som finns på platsen. Detta då den till viss del är svår att påverka på grund av den intilliggande bebyggelsen. En potentiell negativ effekt med byggandet av detta nya bostadsområde är att fler fastigheter och invånare kan hamna inom platsens influensområde gällande buller.

I övrigt är det ganska långgrunt i havet vid platsen vilket kan komma att behöva hanteras genom muddring, utfyllning eller anläggning av en längre ramp ut till själva kajen/bryggan som fartyget lägger till vid för att säkerställa tillräckligt vattendjup.

## **3.2.2 Övergripande bedömning**

I Figur 32 syns hur långt man kan komma på 10 minuters cykelfärd eller bilfärd från varje potentiell angöringsplats.



### Innehållsförteckning

**Tidsavstånd cykel 10 minuter från:**      **Tidsavstånd bil 10 minuter från:**

- Korvettvägen
- Gamla färjeläget
- Gustafsvarfs småbåtshamn

- Korvettvägen
- Gamla färjeläget
- Gustafsvarfs småbåtshamn



Figur 32: Tidsavstånd för de potentiella anöringsplatserna på Alnön.

Tabell 6: Potentiella angoringsplatser för färjetrafik på Alnön. (Uppgifterna om tillgänglighet för gång/cykel avrundat till närmsta hundratal)

	Vi	Gustafsvarf hamn	Ankarsvik
<b>Tillgänglighet (gång/cykel)</b>			
Invånare inom 10 minuters cykelfärd	5 400 st	3 000 st	1 000 st
Invånare inom 10 minuters bilfärd	7 000 st	4 000 st	1 500 st
<b>Upptagningsområde, övergripande bedömning 1-5, där 5 är bäst</b>			
Målpunkter inom 10 minuters cykelavstånd	5	3	2
Målpunkter inom 10 minuters bilavstånd	5	4	3
<b>Bytesmöjligheter</b>			
Till buss	Gång 650 meter	Gång 230 meter	Gång 210 meter
<b>Fysiska förutsättningar, övergripande bedömning 1-5, där 5 är bäst</b>			
Befintlig infrastruktur	2	3	2
Utvecklingsmöjligheter	4	4	4

Samtidigt som det är mest relevant att mäta avstånd till målpunkter i centrala Sundsvall är det för Alnön mest relevant att mäta hur många invånare man kan nå inom ett visst avstånd från de föreslagna angoringsplatserna.

Någonting som är avgörande för att invånare ska välja att resa med kollektivtrafik är att den är inom ett rimligt avstånd från bostaden. Som går att utläsa från Tabell 6 nås det största invånarantalet från Vi, samtidigt som man når minst antal invånare från Ankarsvik. Från Gustafsvarfs småbåtshamn (Gustavsberg) fångas invånare från både Vi och Ankarsvik upp inom 10 minuters cykelavstånd och 10 minuters bilfärd. Det är däremot få som bor inom gångavstånd till platsen.

Från Vi nås majoriteten av de viktiga målpunkterna på Alnön, samtidigt som upptagningsområdet inte är lika bra från Gustavsberg och Ankarsvik. I Ankarsvik ligger däremot skola och förskola och ganska många bostäder inom gångavstånd från det potentiella läget för färjeangöring vilket kan underlätta vid hämtning och lämning av barn för föräldrar. Bytesmöjligheterna till buss är avståndsmässigt bättre i Ankarsvik och Gustavsberg, däremot är utbudet för kollektivtrafiken bättre i Vi. Från hållplatsen Vi Centrum trafikerar i dagsläget alla linjer på Alnön, inklusive linje 1 som går direkt till centrala Sundsvall och vidare till Bergsåker.

Vid eventuell anläggning av angoringsplats vid färjeläget i Vi finns dock goda möjligheter att justera körvägarna för dagens busstrafik så de kan angöra nere vid färjeläget. Detta innebär att dagens avstånd inte behöver vara ett problem.

Ingen av platserna har idag optimala förhållanden för anläggning av angoringsplats, men de bedöms alla ha utvecklingsmöjligheter. Det finns en cykelväg som knyter samman tätorterna mellan Vi och Ankarsvik.

### 3.2.3 Carlsvikspiren

Carlsvikspiren ligger 1,5 kilometer norr om Ankarsvik. Vid den privatägda Carlsvikspiren finns idag café och restaurangverksamhet och snart öppnar även en pub. Alternativet avfärdades i ett tidigt skede som angöringsplats då det saknas kommunal mark och redan idag är brist på parkeringsytor. Ägaren har dock visat intresse för färjetrafik, förutsatt att en kompletterande parkering anläggs. För närvarande pågår sanering på delar av fastigheten, som sedan skulle kunna vara mer lämplig för ändamålet.

Området har goda fysiska förutsättningar för att fungera som angöringsplats för färjetrafik då det idag både finns två pirar i gott skick, som delvis nyttjas av Sjöräddningen, och ett tillräckligt djup för större båtar. Området ligger dock inte i direkt anslutning till samlad bebyggelse vilket innebär att få har gångavstånd till platsen.

Carlsvikspiren bedöms därför vara ett reservalternativ ifall tekniska hinder uppstår för en angöring i centrala Ankarsvik.



## 4 Fartygskoncept och drivmedel

### 4.1 Fartygstyper och exempel på existerande fartyg

Generellt sett finns tre olika typer av fartyg som kan vara aktuella för en eventuell trafikering mellan Alnön och Sundsvall: långsamt fartyg med isbrytande kapacitet och förmåga att upprätthålla trafiken även vid is, snabbgående fartyg samt långsamtgående fartyg med lätt skrov. Bägge de senare två av dessa kommer att ha ingen eller begränsad förmåga till gång i is och ingen förmåga till isbrytning. Vilken eller vilka fartygstyper som fungerar bäst för en sådan trafikering beror till stor del på vilka hållplatser som ska trafikeras och vilket trafikupplägg som väljs, alla typer har fördelar och nackdelar.

#### 4.1.1 Trafik året runt

- Skrov i stål är ett absolut måste för att klara krav på isbrytning
- Stort displacement (sannolikt minst 200-250 ton)
- Hög installerad effekt på grund av stort displacement och kravet på isbrytande förmåga
- Begränsad möjlighet avseende skrovet utformning för lågt motstånd i fritt vatten – skrovdessign styrs primärt av krav på isgång och isbrytning

Nedan i Tabell 7 visas en lista över existerande fartyg med liknande storlek och förmåga till isgång som skulle krävas vid en potentiell åretruntrafik mellan Alnön och Sundsvall. De flesta fartygen är mycket större än vad som rimligen kan förväntas behövas utifrån de passagerarflöden som finns mellan Alnö och Sundsvall idag och kan förväntas i framtiden. De redovisas ändå för att dels visa hur lite den installerade effekten ändras med ökat antal passagerare och dels hur få antal isgående färjor i mindre storlek som faktiskt finns byggda. Ett nytt fartyg kan sannolikt utrustas enklare avseende inredning än nedanstående tidigare anskaffade isgående skärgårdsfartyg.

Tabell 7: Exempel på fartyg med isbrytande kapacitet.

Namn	År	Nybyggnads- kostnad, MSEK	L	B m	Djugg. Personer	Vmax, knop	Effekt, kW	
Gällnö/Nämdö	2009		31,3	8,7	2,7	280	12	864
Dalarö/Sandhamn/Söderarm	2004		39,9	10,3	2,85	500	12,5	1320
Yxlan	2018	47	27	6,5	2,4	150	11	ca 700
Fröja	1980		29	7,7	3,1	382	12,5	808
Capella	2014 omb.		32,9	6,7	2,45	157	10	633
Capella	1975		23,3	6,6	2,6	82	9	633
Strömstierna	2007	26	28,2	6,53	1,7	198	11	447

Färjan Yxlan som just levererats till Waxholmsbolaget sticker ut med sin höga anskaffningskostnad jämfört med Strömstierna som korrigerat för inflation borde kosta cirka

30 MSEK. Strömstierna är dock byggd och designad för att vara billig i inköp och drift samt har direkt driven mekanisk propulsion med dieselmotorer och dessutom lägre isklass. Yxlan har elektrisk propulsion och ett hybridenergisystem med generatorer och ett medelstort batteri samt högre installerad effekt. Detta samt en mer komplicerad inredning med kylrum för matvaruleveranser till skärgården förklarar prisskillnaden. Det kan noteras att samtliga fartyg utom Strömstierna, som är byggd för betydligt lindrigare isförhållanden, och Dalarö/Sandhamn/Söderarm, vilka är betydligt större än övriga fartyg, har en installerad effekt mellan cirka 650 till 860 kW. Eftersom ett fartyg i trafik mellan Alnön och Sundsvall kommer trafikera is som i medeltal är svårare än den i Stockholm skärgård kan det antas att det kommer att kräva upp emot 850 kW installerad effekt för att ge behövliga isprestanda och förmåga att hålla fart i bruten ränna.

Nedan visas några av fartygen listade ovan på bild.



Figur 33: Yxlan (källa [www.sl.se](http://www.sl.se)), rendering av 3D-CAD



Figur 34: Gällnö (källa [www.wikipedia.se](http://www.wikipedia.se), fotograf Bengt Nyman)



Figur 35: Strömstierna (källa [www.skargardsredarna.se](http://www.skargardsredarna.se), fotograf Gunnar Arvidsson)



Figur 36: Capella på Holmön 2016. Fotograf Martin Borgh.

#### 4.1.2 Trafik endast vid isfria förhållanden

För det fall trafiken tillåts upphöra då is lägger sig finns två huvudalternativ för fartyg i en potentiell trafik mellan Alnön och Sundsvall:

1. Snabbt fartyg, minst 22 knop
2. Fartyg med lägre hastighet, cirka 8-10 knop

För samtliga av dessa fartyg, men särskilt för de snabbare, är följande behövligt för låg energiförbrukning:

- Så lätt vikt som möjligt:
  - Byggnation i lättviktsmaterial: aluminium eller ännu hellre kolfiberarmerad plast i sandwichkonstruktion.
    - Ett minimum av extra funktioner och installationer – ha till exempel hellre toaletter på kaj än ombord om möjligt.
    - Minimerad mängd bunkring av drivmedel ombord
- Slanka skrov för halvplanande eller planande fart, om möjligt flerskrovskoncept – det långsamma fartyget kan därmed sannolikt utföras med enkelskrov

Nedan i Tabell 8 visas en lista över existerande fartyg med liknande storlek och hastighet som skulle krävas vid en potentiell trafik mellan Alnön och Sundsvall.

Tabell 8: Exempel på snabbgående och långsamma fartyg utan isbrytande kapacitet.

Namn	Byggt År	Nybyggnads- kostnad, MSEK	Skrov	L	B m	Djugg.	Pers- oner	Vmax, knop	Effekt, kW
<b>Snabba fartyg</b>									
MS Rivö och Valö	2010	45	Katamaran	27,1	8,4	1,0	163	30	1500
CityCat, Brisbane			Katamaran	25,5	7,6	1,4		25	610
Waterbus, Rotterdam	1999		Katamaran	30,6	7,24	1,4	80	22	750
Waterbus 2407	2017	35-45	Katamaran	24,5	7	1,6	125	21,6	750
Holly, Möja	2014	18	Enkelskrov	23	6,1	1,1	98	27	1400
Airiel (batterielektrisk)	2017	35	ASV	20	6		80	30	600
<b>Långsamma fartyg</b>									
MS Sjövägen (batterielektrisk)	2014	26	Enkelskrov	24,5	7	1,5	150	10	250
Ferry 2306 E3 (batterielektrisk)	2019	23-27	Enkelskrov	23,3	5,6	0,9	80	9	110

De fartyg ovan som inte beskrivits som batterielektriska är samtliga dieselmekaniska. Som syns i Tabell 8 ovan blir effektbehovet mycket stort för ett fartyg som Holly eller Rivö som framförs i 27 knop. Det blir mindre om katamaranskrov väljs och fartyget byggs lätt vilket syns på exemplet CityCat. Ett annat sätt att få lågt motstånd är att bygga fartyget som ett ASV (Air Supported Vehicle, ett mellanting av sidokölsvävare och luftsmörjning av skrov). Ett exempel på detta är Airl, designad och byggd av Green City Ferries. Denna utformning av fartyget möjliggör transport av 80 passagerare i 30 knop med 600 kW installerad effekt. De enda koncept där det skulle vara möjligt att erhålla en nytta av en bränslecellsinstallation som range-extender skulle vara i någon av de långsamgående fartygen eller Airl eftersom dessa redan har elektrisk propulsjon. Att införa elektrisk propulsjon på de övriga, utom möjligen Waterbus 2407, skulle höja farkostens vikt för mycket eftersom elektrifiering i princip minst

fördubblar vikten på drivlinan i det fall den drivs av generatorer. Waterbus 2407 skulle kunna drivas batterielektriskt på denna rutt eftersom de har så pass låg installerad effekt. Sättet att få de dieselmekaniska fartygen att få bättre miljöprestanda om det inte går att byta till batterielektrisk drift är därför att fortsätta ha mekanisk propulsion men byta till ett bränsle med bättre miljöprestanda, till exempel HVO, etanol, metanol eller möjligen komprimerad biogas. Det som talar mot biogas är den extra vikten för bränsletankarna, de långa tankningstiderna samt de högre utsläppen av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

Nedan visas några av de ovan listade fartygen på bild.



Figur 37: M/S Holly



Figur 38: Ariel



Figur 39: Damen Waterbus 2407 (från Damens hemsida)



Figur 40: M/S Sjövägen



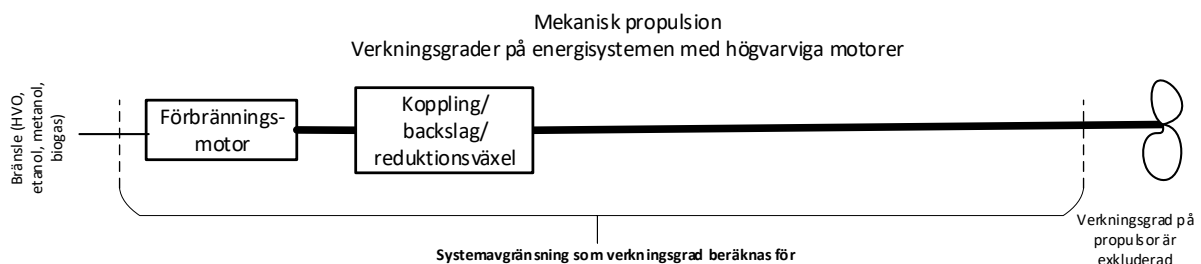
Figur 41: Damen Ferry 2306-E3 (från Damens hemsida)

## 4.2 Energisystem

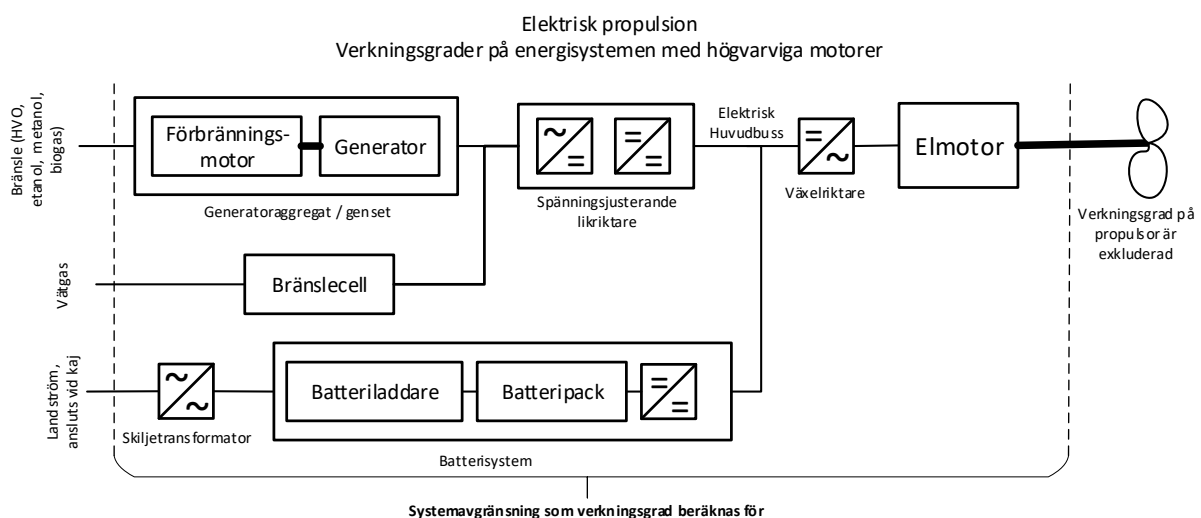
I detta kapitel beskrivs kortfattat de möjligheter som idag bedöms finnas avseende val av energisystemkoncept.

De angivna verkningsgraderna för de här beskrivna energikoncepten är baserade på idag existerande moderna marina inombordsmotorer, bränsleceller och andra komponenter med känd prestanda. Eftersom nya förbränningsmotorkoncept införs för marint bruk med upp emot tio års fördröjning mot fordonsapplikation innebär detta att vissa av verkningsgraderna högst sannolikt kan komma att bli högre i framtiden då nya motordesigner införs i marint utförande. Det tydligaste exemplet på detta i de här angivna koncepten är motorer för metanbränsle (till exempel biogas). De motorer som idag finns för biogas för marint bruk har inte lika hög verkningsgrad som de senaste gasmotorerna för bussar och lastbilar. Skillnaden bedöms vara upp emot 10 procentenheter för låg dellast och upp emot 5 procentenheter för märklast. För antaganden och källor se Bilaga 2 i kapitel 0.

Grovt kan energikoncepten delas in i sådana som driver propulsorn direktmekaniskt (från en förbränningsmotor via en eventuell växel/backslag eller andra mekaniska komponenter, se Figur 42) och sådana som driver propulsorn med en elmotor (elektrisk propulsion, se Figur 43).



Figur 42: Schematisk skiss av mekanisk propulsion.



Figur 43: Schematisk skiss av elektrisk propulsion.

När de viktigaste komponenterna och energiomvandlingarna beaktas tillsammans med de varierande verkningsgraderna som kan erhållas beroende på vilket bränsle som används kan totalverkningsgraderna listade i Tabell 9 erhållas.

Tabell 9: Totalverkningsgrad för olika motortyper och drivmedel (SI = Spark Ignited, tändstiftsmotor i Ottocykel, CI = Compression ignited, kompressionsmotor i dieselcykel).

	Motortyp o energi-generator	Bränsle	Verkningsgrad (från/till)	Behövlig energimängd in i energisystemet (energienheter, från/till)	Behövlig energimängd medelvärde
<b>Mekanisk propulsion</b>	Biogas-motor, SI	Biogas	32%	3,1	2,8
			41%	2,4	
	Metanol-motor SI	Metanol M100	33%	3,0	2,8
			40%	2,5	
	Metanol-motor CI	Metanol MD95	36%	2,8	2,5
			45%	2,2	
Etanol-motor CI	ED95	32%	3,1	2,8	
		42%	2,4		
Diesel-motor	HVO100	36%	2,8	2,5	
		44%	2,3		
	Diesel MK1	36%	2,8	2,5	
		44%	2,3		
<b>Elektrisk propulsion</b>	Batteri	Landström	83%	1,2	1,2
			90%	1,1	
	Bränslecell	Vätgas	40%	2,5	2,4
			44%	2,3	
	Diesel-generator	HVO100	29%	3,4	3,0
40%			2,5		
Metanol-generator CI	Metanol MD95	29%	3,4	2,9	
		41%	2,4		
Biogas-generator SI	Biogas	26%	3,8	3,3	
		37%	2,7		

Ur ett rent energianvändningsperspektiv är alltså elektrisk propulsion med batterier laddade från landström helt överlägset. Därefter kommer vätgas med bränslecell, tätt följd av dieselmotorkoncepten (inklusive MD95). Efter dessa följer ED95 och sedan tändstiftständer etanolmotor tillsammans med biogasmotorn. Lägst verkningsgrad har biogaselektriskt energisystem. Det skall noteras att det finns metanmotorer för buss och lastbil med högre verkningsgrad än vad här räknats med, men dessa finns i dagsläget ej för marint bruk.

Att notera är också att ett hybridsystem för elektrisk propulsion (en kombination av batteri och annan energikälla) får två effekter:

1. Systemverkningsgraden blir någonstans mitt i mellan den batterielektriska och den andra valda energikällan (t.ex. en biogasgenerator)
2. Batteriet ger om systemet är väl dimensionerat möjligheten att låta den andra energikällan i högre utsträckning arbeta i den högre skalan av sin verkningsgrad vilket ökar systemverkningsgraden ytterligare.

Notera att framställande av vätgas på land sker från el med cirka 55 till 65 procents verkningsgrad vilket gör att om denna systemavgränsning görs har bränslecellskonceptet endast 22 till 29 % verkningsgrad jämfört med det batterielektriska konceptets 83 till 90 %. Det åtgår alltså cirka 3,5 gånger så mycket elström för att köra fartyget på vätgas ur ett systemperspektiv om inte vätgasen kan erhållas som en rest från någon annan process som åtgår för att köra fartyget batterielektriskt. Strax söder om Sundsvall (Stockvik) ligger en industriell anläggning som drivs av Akzo Nobel. Där framställs natriumklorat genom elektrolys av vatten och koksalt och en av restströmmarna är just vätgas. Volymen uppgår till ca 45 kg/h vilket skulle räcka för att driva även det isgående fartygen.

Av denna anledning i kombination med den högre investeringskostnaden har bränslecellslösningar inte undersökts ytterligare då batterielektrisk drift istället är möjlig för liknande typer av potentiella trafikeringsupplägg för sträckan Alnön - Sundsvall.

### 4.3 Drivmedel

Vilket drivmedel som är det bästa ur klimathänseende (med avseende på mängd koldioxidekvivalenter som trafiken orsakar) är en kombination av verkningsgraden hos energisystemet ombord, det vill säga hur effektivt det omvandlar energin i bränslet till propulsion av fartyget och behövlig elkraft ombord, och klimatprestanda hos bränslet. De bränslen som har analyserats i studien med avseende på dess potential till god klimatprestanda är följande:

- HVO100
- Biogas (komprimerad CBG eller flytande LBG)
- Landström
- Metanol
  - M100 (ren metanol)
  - MD95 (metanol med tändförbättrare)
- Etanol
  - ED95 (etanol med tändförbättrare)
- Vätgas

En annat typ av bränsle som också har potential till låg koldioxidbelastning är olika typer av FAME, exempelvis RME. Erfarenheter från exempelvis Trafikverket Färjerederiet visar dock att dessa är så känsliga för fukt att de inte kan rekommenderas. Därför har analys inte gjorts

för detta bränsle. Ej heller har E85 eller E100 har studerats. Detta på grund av fullständig avsaknad av marint certifierade motorer. ED95 har tagits med då det finns lastbilar som idag körs på bränslet och kan innebära låga koldioxidekvivalenter.

För metanol och vätgas finns inga officiella värden på koldioxidbelastning från Energimyndigheten eftersom de inte används som fordonsbränsle idag i någon större utsträckning. För landström har två värden nyttjats: dels det av Energimyndigheten ansatta 13,1 gram CO<sub>2e</sub>/MJ för svensk elmix (2017) och dels 0 gram CO<sub>2e</sub>/MJ för det fall att ursprungsmärkt el från vind-, vatten- eller solex skulle nyttjas. För vätgas har antagande gjorts om att denna tillverkas lokalt med en elektrolysör: med 62 % verkningsgrad på denna och ett påslag på 10 % för energiåtgången för komprimering av gasen får då vätgasen en koldioxidbelastning av antingen 23,2 gram CO<sub>2e</sub>/MJ (för svensk elmix) eller 0 gram CO<sub>2e</sub>/MJ (för ursprungsmärkt el från förnybar källa).

För M100 har antagande gjorts om utsläpp av mellan 2 och 10 gram CO<sub>2e</sub>/MJ. Detta är för metanol som tillverkats från någon form av restström från skogs-, trävaru- eller pappersindustri. Exempel på sådan produkt kommer att finnas att köpa på marknaden under 2019 då Södra startar tillverkning i Mönsterås.<sup>7</sup> De lägre värdena för M100 och MD95 är inklusive transport på 70 m<sup>3</sup> tankbil med släp från Mönsterås till Sundsvall (150 mil tur och retur).<sup>8</sup>

För ED95 är det lägre värdet erhållet från SEKAB och gäller deras bästa kvalitet av detta drivmedel.

Övriga drivmedel har antagits ha koldioxidbelastning enligt data från Energimyndigheten, listat nedan i Tabell 10 (där Diesel MK1 tagits med som referens).

Tabell 10: Energimyndighetens uppgifter om koldioxidbelastning för olika drivmedel (värden som ej erhållits från Energimyndigheten är markerade med kursiv stil. Värde för MD95 inkluderar tillägg för tändförbättraren vilken anses vara helt fossil till sitt ursprung).

Bränsle	CO <sub>2e</sub> (g/MJ)	
	Från	Till
Diesel MK1	79,3	
Biogas 100	12,9	
Fordonsgas	18,9	
Metanol M100	2	<i>10</i>
Metanol MD95	6	<i>14</i>
ED95	9,5	48,4
HVO100	11,3	
Landström	0	13,1
Vätgas	23,2	

<sup>7</sup> <https://www.sodra.com/sv/om-sodra/pressrum/pressmeddelanden/2658275/>

<sup>8</sup> Kontakt har tagits med SCA för att fråga om deras planer på tillverkning av biodrivmedel från massafabriken i Östrand – de avser inte tillverka ett färdigt biodrivmedel utan kommer att sälja någon form av råvara för användande i ett annat företags tillverkning och raffinering. Exakt vilken typ av produkt eller råvara de avser tillverka var vid tillfället för dialogen en hemlighet.



### 4.3.1 Potential för CO<sub>2</sub>-prestanda för kombination av bränsle och energisystem

För att erhålla vilken potentialen olika energisystem har i kombination med olika bränslen har dessa slagits samman i Tabell 11. Detta är de värden som egentligen är intressanta ur ett klimatperspektiv. Klimatnyttan för de olika kombinationerna är utvärderade mot ett dieselmekaniskt basalternativ vilket drivs på diesel MK1.

Tabell 11: Klimatnyttan för olika kombinationer av energisystem och drivmedel (SI = Spark Ignited, tändstiftsmotor i Ottocykel, CI = Compression ignited, kompressionsmotor i dieselrykel). \* Jämfört med dieselmotor med diesel MK1.

	Motortyp o energi-generator	Bränsle	Verkningsgrad (från/till)	Behövlig energimängd in i energisystemet (energienheter), från/till	CO <sub>2e</sub> (från/till) g/MJ	Resultande emissioner av CO <sub>2e</sub> (från/till)	Klimatnytta* (CO <sub>2</sub> -reduc.)
<b>Mekanisk propulsion</b>	Biogas-motor, SI	Biogas 100	32%	3,1	12,9	31,5	-83%
		Fordonsgas	41%	2,4	18,9	59,1	-73%
	Metanol-motor SI	Metanol M100	33%	3,0	2,0	5,0	-97%
			40%	2,5	10,0	30,3	-86%
	Metanol-motor CI	Metanol MD95	36%	2,8	6,0	13,3	-93%
			45%	2,2	14,0	38,9	-82%
	Etanol-motor CI	ED95	32%	3,1	9,5	22,6	-87%
			42%	2,4	48,4	151,3	-31%
	Diesel-motor	HVO100	36%	2,8	11,3	25,7	-86%
			44%	2,3	11,3	31,4	-86%
Diesel MK1		36%	2,8	79,3	180,2	0%	
		44%	2,3	79,3	220,3	0%	
<b>Elektrisk propulsion</b>	Batteri	Landström	83%	1,2	0,0	0,0	-100%
			90%	1,1	13,1	15,8	-93%
	Bränslecell	Vätgas	40%	2,5	0,0	0,0	-100%
			44%	2,3	23,2	58,0	-74%
	Diesel-generator	HVO100	29%	3,4	11,3	28,3	-84%
			40%	2,5	11,3	39,0	-82%
	Metanol-generator CI	Metanol MD95	29%	3,4	2,0	4,9	-97%
41%			2,4	10,0	34,5	-84%	
Biogas-generator SI	Biogas 100 Fordonsgas	26%	3,8	12,9	34,9	-81%	
		37%	2,7	18,9	72,7	-67%	

Etanol ED95 har, med det högre värdet på koldioxidekvivalenter som Energimyndigheten anger som basvärde, endast cirka 30 % klimatnytta varför ytterligare analyser utgår från att ED95 är ett spårbart och med hållbarhetsbesked försett bränsle helt tillverkad av bioråvara – det vill säga endast värdet på 9,5 gram CO<sub>2e</sub>/MJ nyttjas.

Det kan konstateras att det energislag som har högst potential för stor klimatnytta är elektrifiering med el från landström, tätt följt av biometanol i tändstiftsmotor, och på tredje

plats återfinns HVO100, MD95, vätgas, och ED95. Användande av HVO100 har stora ekonomiska och tillgänglighetsmässiga risker i framtiden på grund av den stadigt ökade efterfrågan i Europa. Biogas exkluderas från vidare analyser då det idag inte finns någon infrastruktur eller tillverkning för biogas i närheten av fartygens förtöjnings- eller hållplatser. Att bygga landinfrastrukturen enkom för denna fartygstrafik är med all sannolikhet så dyrt att det inte är ekonomiskt möjligt. Det finns dock möjlighet att skapa produktionskapacitet av biogas lokalt i Sundsvall och det finns flytande biogas (LBG) att tillgå i Skogn (Levanger, Norge). Om beslut skulle fattas, av andra skäl än enkom för den fartygstrafik som utreds i denna förstudie, så en lokal tillgänglighet till biogASFörsörjning skapas skulle detta kunna ändras.

#### 4.3.2 Principiella skillnader mellan bränslen

Nedan i Tabell 12 redovisas kortfattat principiella skillnader mellan de olika bränslena. Skillnaderna kan inte monetärt klassas i absoluta termer i ett generellt perspektiv eftersom kostnadsskillnaderna i så hög grad beror på förutsättningarna för de enskilda fartygsprojekten. Till exempel blir kostnadsskillnaden för brandskydd lägre för ett fartyg med skrov i stål jämfört med ett fartyg med skrov i komposit eller aluminium.

*Tabell 12: Övergripande skillnader mellan olika drivmedel för fartyg (\* Kostnadsskillnad jämfört med dieselmekaniskt alternativ, \*\* Jämfört med kostnader för landinfrastruktur för diesel, \*\*\* Jämfört med diesel som bränsle (energiinnehåll per volym bränsle), \*\*\*\* Finns de viktigaste komponenterna att köpa i ungefär rätt storlek/kapacitet och med behövliga certifikat för marint bruk?).*

Bränsle	Kostnad för fartygsteknik*		Kostnad för landinfrastruktur**	Risk för framtida brist	Energitäthet ***	Kostnader för brandskydd*	Klassificerbara komponenter ? ****
	Energiomvandling	Bränslelagring					
Komprimerad biogas	Dyr	Dyr	Dyr	Låg	1/5	Dyr	Ja
Flytande biogas	Dyr	Mycket dyr	Mycket dyr	Oklar	1/2	Dyr	Nej
Komprimerad vätgas	Mycket dyr	Mycket dyr	Mycket dyr	Låg	1/10	Mycket dyr	Ja
Elektrifiering	Dyr	Dyr	Dyr	Låg	1/100	Ngt dyr	Ja
Metanol (M100 och MD95)	Ngt dyr	Dyr	Likvärdig	Oklar	1/2	Ngt dyr	Ja
Etanol (ED95)	Ngt dyr	Dyr	Likvärdig	Oklar	1/2	Ngt dyr	Nej
HVO100	Likvärdig	Likvärdig	Likvärdig	Hög	Likvärdig	Likvärdig	Ja

Energitätheten i tabellen ovan jämförs med diesel MK1: en energitäthet av 1/2 innebär att det åtgår dubbelt så stor volym av det bränslet för att medföra samma energimängd jämfört med diesel, alternativt att bunkring måste ske dubbelt så ofta för det fall att volymen är begränsad. Hur mycket energi som måste bäras ombord påverkas också av vilken verkningsgrad den specifika kombinationen av bränsle och energiomvandlingssystem som väljs. Kolumnen

energitätthet skall därför ses som en indikation på hur mycket större bränslevolym eller hur mycket tätare bunkring som krävs för ett bränsle jämfört med diesel MK1.

Följande risker eller problem finns för de olika bränslena:

- Etanol (E100): brist på klassificerade komponenter, lågt energiinnehåll, separat framkörning krävs, ej normalt fordonsbränsle, höga brandskydds krav, få leverantörer.
- Etanol (ED95): brist på klassificerade komponenter, lågt energiinnehåll, tändförbättrare kan höja koldioxidbelastningen avsevärt, höga brandskydds krav, få leverantörer.
- Etanol (E85): brist på klassificerade komponenter, dålig verkningsgrad hos motorer på grund av bensininblandningen.
- Metanol (M100 och MD95): separat framkörning krävs, lågt energiinnehåll, ej normalt fordonsbränsle, höga brandskydds krav, få leverantörer.
- Flytande vätgas: brist på klassificerade komponenter, extremt dyra bränslelagringssystem både i land och på kaj, tryckuppbyggnad i tank under stillestånd, högsta kraven för brandskydd av alla bränslen.
- Trycksatt vätgas: långsam tankning, mycket tunga tanksystem i förhållande till burens energi i bränslet, högsta kraven för brandskydd av alla bränslen.
- Flytande biogas: låg energitätthet, brist på klassificerade komponenter, mycket dyra bränslelagringssystem både i land och på kaj, tryckuppbyggnad i tank under stillestånd, höga brandskydds krav.
- Trycksatt biogas: långsam tankning, låg energitätthet, brist på klassificerade komponenter, dyra bränslelagringssystem både i land och på kaj, höga brandskydds krav.
- HVO100 och andra drop-in-bränslen: stor risk för framtida brist och höga priser.
- Landström: långsam tankning, mycket tunga tanksystem (batterier) i förhållande till burens energi i bränslet.

Följande bränslen utgår från vidare analys;

- Etanol (E100): utgår på grund av brist på klassificerade motorer.
- Etanol (ED95): utgår på grund av brist på klassificerade motorer. Notera dock att etanol i allt väsentligt kan jämföras med metanol MD95.
- Metanol MD95: utgår på grund av att verkningsgradsvinsten ur CO<sub>2</sub>-emissionsperspektiv inte kan kompensera för bränslets högre CO<sub>2</sub>-belastning (på grund av tändförbättraren) jämfört med M100. För det fall tändförbättrare med lägre CO<sub>2</sub>-belastning kan erhållas är MD95 dock ett bättre val än M100 ur energiförbruknings- och CO<sub>2</sub>-belastningsperspektiv. Notera att det inte är säkert att verkningsgradsvinsten med MD95 kan kompensera för det ökade priset orsakat av tändförbättraren.
- Flytande vätgas: utgår på grund av de höga kostnaderna för tanksystem och avsaknaden av distributionssystem, samt de jämfört med batterielektrisk drift högre CO<sub>2</sub>-utsläppen och energiförbrukningen.

- Flytande biogas: utgår grund av brist på klassificerade komponenter för bränslelagring och bränslesystem ombord och de höga kostnaderna för landinfrastruktur.

Följande bränslen bedöms därmed vara lämpliga för eventuell trafik mellan Alnön och Sundsvall:

- HVO100 (som referens)
- Metanol (M100)
- Landström
- Komprimerad biogas

För det fall att det skulle finnas klassificerade motorer för E100 eller ED95 borde dessa läggas till i listan ovan över bränslen att överväga.

## 5 Trafikupplägg och rutter

De fysiska och tekniska förutsättningarna är en avgörande förutsättning för att kunna resa med kollektivtrafik, men det handlar också om att skapa kollektivtrafik som är så pass attraktiv att invånare ska välja att resa med den.

Kollektivtrafik upplevs som attraktiv när den är snabb och har kort restid med få byten. Kollektivtrafiken ska vara säker och trygg, men också tillförlitlig och erbjuda regularitet med god tidhållning. En annan viktig förutsättning för att kollektivtrafiken ska vara konkurrenskraftig mot bilen är att den har hög turtäthet. Det är viktigt att den är enkel att förstå och använda och har en överskådlighet med god information, men även att det är rimliga biljettpriiser som anses prisvärda. Någoting annat som kan vara avgörande för valet att resa med kollektivtrafik är att den är bekväm, har god komfort i fordonen och har smidiga och attraktiva bytespunkter.<sup>9</sup>

Svensk kollektivtrafik undersöker varje år trender kring resande och människors attityder till kollektivtrafik. I den senaste rapporten<sup>10</sup> framgår det att de fem främsta anledningarna till att personer väljer att inte resa med kollektivtrafik är:

1. De föredrar bil
2. Avgångstiderna passar inte deras vardagsmönster
3. Restiden är för lång
4. De har inte behov av att resa mer
5. Det är för långt till hållplatsen.

För att locka så många kollektivtrafikresenärer som möjligt är det därför väsentligt att resan ska vara så bekväm och enkel som möjlig, att avgångstiderna passar, att restiden inte är för lång och att det inte är för långt avstånd till hållplatsen.

Ett sätt att mäta kollektivtrafikens attraktivitet jämfört med bilen är att beräkna restidskvoten. Denna beräknas genom att dividera det kollektiva färdmedlets restid för en sträcka med bilens restid på samma sträcka. Resultatet blir då ett tal som visar hur restiden för det kollektiva färdmedlet skiljer sig jämfört med bilen. För kollektivtrafik anses generellt en restidskvot under 1,5 ge en god attraktivitet medan en restidskvot över 2 anses innebära dålig attraktivitet.

---

<sup>9</sup> Kol-TRAST – Planeringshandbok för en attraktiv och effektiv kollektivtrafik, 2012

<sup>10</sup> Kollektivtrafikbarometern 2017, Svensk Kollektivtrafik

Tabell 13: Möjliga rutter.

	Alternativ 1 Vi - Sundsvall	Alternativ 2 Ankarsvik - Sundsvall	Alternativ 3 Ankarsvik - Vi - Sundsvall	Alternativ 4 Vi - Ankarsvik - Sundsvall	Alternativ 5 (Vi/Ankarsvik -) Gustafsvarf - Sundsvall
<b>Beskrivning</b>					
Restidskvot snabbfärja (22 knop)	1,1	0,6	Ankarsvik: 1,4 Vi: 1,1	Ankarsvik: 0,6 Vi: 1,6	Ankarsvik: 1,0 Vi: 1,6
Restidskvot deplacerande färja (11 knop)	2,1	1,1	Ankarsvik: 2,4 Vi: 2,1	Ankarsvik: 1,1 Vi: 3,0	Ankarsvik: 1,6 Vi: 2,3
Ruttavstånd	8,7 km	5 km	15,0 km	11,7 km	5,7 km på vatten 3,4 km på land
Antal Alnöinvånare i upptagningsområde exkl. sommargäster, andel av öns totala befolkning exkl. sommargäster inom parentes	5 385 st (62%)	1 485 st (17%)	6 870 st (79%)	6 870 st (79%)	6 870 st (79%)
<b>Särskilda förutsättningar</b>					
Trafikering	Kan ej trafikeras under issäsong	Kan ej trafikeras med snabbfärja under issäsong	Kan ej trafikeras i sin helhet under issäsong	Kan ej trafikeras i sin helhet under issäsong	Möjlig trafikering av Vi vintertid, dock med transferbuss Vi - Gustafsvarf och endast deplacerande färja därefter
<b>Kommentar</b>					
Fördelar	* Ger konkurrenskraftig restid med snabbfärja gentemot bil * Binder samman stor andel av Alnöns befolkning med målpunkterna i Sundsvalls centrum	* Ger mycket konkurrenskraftig restid med snabbfärja gentemot bil * Även deplacerande färja ger konkurrenskraftig restid gentemot bil	* Stort upptagningsområde * Stort resandeunderlag * Konkurrenskraftig restid från både Ankarsvik och Vi med snabbfärja gentemot bil * Möjliggör lokalt resande på Alnön	*Stort upptagningsområde * Stort resandeunderlag * Möjliggör lokalt resande på Alnön * Konkurrenskraftig restid från Ankarsvik med både snabbfärja och deplacerande färja	* Året runt-trafik möjlig * Ger konkurrenskraftig restid från Ankarsvik med snabbfärja gentemot bil
Nackdelar	* Kan ej trafikeras året runt * Ger ej konkurrenskraftiga restider med deplacerande färja * Det totala kollektivtrafikutbudet på Alnön koncentreras ytterligare till Vi	* Litet upptagningsområde * Resandeunderlaget relativt litet	* Samslingning av Ankarsvik och Vi kan ge lägre turtäthet jämfört med trafikering av endast en ort med samma färjor * Kan ej trafikeras året runt * Deplacerande färja ger ej konkurrenskraftig restid gentemot bil	* Kan ej trafikeras året runt * Snabbfärja ger samma restidskvot för resor Vi - Sundsvall som bussen * Deplacerande färja ger ej konkurrenskraftiga restider från Vi gentemot bil	* Få invånare inom gångavstånd * Innebär anslutningsresa med byte för de flesta resenärer * Snabbfärja ger samma restidskvot för resor Vi - Sundsvall som bussen * Deplacerande färja ger ej konkurrenskraftiga restider från Vi gentemot bil

I Tabell 13 presenteras de olika ruttalternativ som finns mellan de angöringsplatser som presenterades i kapitel 3. De alternativ som är presenterade i tabellen går att kombinera med varandra och är inte låsta till just de presenterade uppläggen. Sett till alternativ 1 och 2 går det

att se skillnaden i restidskvot från centrala Sundsvall till Vi respektive Ankarsvik. Avståndet till Ankarsvik är kortare än till Vi, vilket skapar en kortare restid och restidskvot.

Alternativ 3 och 4 innebär trafikering till både Vi och Ankarsvik där alternativ 3 innebär att resan från Alnön börjar vid Ankarsvik, för att sedan trafikera upp till Vi och sedan ned till centrala Sundsvall. Alternativ 4 innebär att resan börjar vid Vi, trafikerar Ankarsvik och sedan vidare till centrala Sundsvall. Alternativ 3 innebär snabbare restid för invånarna i Vi, medan alternativ 4 innebär snabbare restid för invånarna i Ankarsvik.

Alternativ 5 innebär att färjerutten formellt sett går mellan Vi och Sundsvall men att del av resan sker på land med transferbuss mellan Vi och Gustafsvarfs småbåtshamn. Anledningen till att alternativet är utformat på detta sätt är för att möjliggöra en året runt-trafik av Vi i kombination med Alternativ 1. För att trafiken överhuvudtaget ska uppfattas som någorlunda attraktivt för resenärerna är det viktigt att transferresan och bytet sker så snabbt och bekvämt som möjligt. Detta innebär att bussen inte bör stanna någonstans mellan färjeläget i Vi och Gustafsvarfs småbåtshamn, att bussen kan stanna i direkt anslutning till färjan och att färjan är startklar och kan lämna så snart alla resenärer klivit över från bussen.

Invånarantalet har beräknats genom att utgå från hur många invånare som bor inom 10 minuters cykelavstånd från Vi samt 10 minuters avstånd med bil för Ankarsvik. I Vi finns det fler anslutande vägar med cykel och eftersom ett hållbart resealternativ ska främjas har avstånd med cykel använts. I Ankarsvik finns inte lika många invånare inom samma avstånd och med hänsyn till att bil redan används i större utsträckning i Ankarsvik har detta använts som ett mått. Störst invånarantal inom upptagningsområdet fångas upp i alternativ 3, 4 och 5 där 79 procent av invånarna på Alnön fångas upp inom upptagningsområdet. Alternativ 2 har det minsta upptagningsområdet och motsvarar 17 procent av Alnös befolkning. Under sommarperioden ökar däremot befolkningen på de södra delarna av ön på grund av sommarstugegäster och turister vilket innebär att underlaget för rutten ökar drastiskt. Bedömningen är dock att befolkningsunderlaget under sommaren för Alternativ 2 ändå är mindre än de övriga alternativen.

Alternativ 1, 3 och 4 kan inte trafikeras under de månader det finns isbeläggning. Anledningen är att den farled som passerar mellan fastlandet och Alnön är högtrafikerad av lastfartyg och vid de månader det finns is skapas det en ränna längs farleden. För att en personfärja ska ha möjlighet att trafikera i rännan behövs stor hänsyn ta till de fartyg som trafikerar där vilket kan innebära att färjan kan behöva invänta fartyg, vilket i sin tur kan påverka restiden, turtätheten och avgångstiderna.

Några av de för- och nackdelar som de olika alternativen innebär finns presenterade i tabellen. Några av alternativen får med en snabbgående färja konkurrenskraftig restid mot bilen, medan de inte får det med den deplacerande färjan, och det enda alternativet som får konkurrenskraftig restid mot bilen med deplacerande färja är alternativ 2 från centrala Sundsvall till Ankarsvik. Alternativ 2 är som nämnt ovan samtidigt det alternativ som har ett litet upptagningsområde och minst resandeunderlag.

Alternativ 3 och 4 som angör både Ankarsvik och Vi kan innebära att turtätheten blir lägre än om färjan endast skulle trafikera ett område på Alnön. Ska en bra turtäthet upprätthållas krävs i så fall fler färjor i flottan. De alternativ som angör Vi skulle potentiellt sett även kunna få en större beläggning än en eventuell nettoökning av resandet från orten. Detta då en viss överflyttning av det kollektiva resandet kan komma att ske från buss till färja beroende på vilka tidslägen som de trafikerar. Samma effekt bedöms inte kunna nås från Ankarsvik då det kollektiva resandet i detta område idag är mycket lågt.



## 6 Förslag till trafikeringskoncept för vidare utredning

Utifrån de förutsättningar som finns lokalt har Sweco och SSPA tillsammans med Sundsvalls kommun tagit fram tre förslag till trafikeringskoncept för att visa vilka möjligheter som finns för persontrafik med färja mellan Alnön och Sundsvall. Då parametrarna som ingår i varje trafikeringskoncept är många redovisas övergripande ramverk som använts för att skapa koncepten samt motiveringar till bortval av potentiella koncept separat i Bilaga 3.

### 6.1 Förslag 1: Ankarsvik – Sundsvall året runt

Förslag 1 har tagits fram för att visa vilka möjligheter som finns för att skapa en trafikering året runt mellan Alnön och Sundsvall.

Förslaget innebär en trafikering mellan ett nytt färjeläge vid Korvettvägen i Ankarsvik och Sundsvalls centrum med isgående färja. Med en möjlig hastighet om 9 knop, motsvarande cirka 16 kilometer i timmen, blir restiden mellan Ankarsvik och Sundsvall centrum cirka 26 minuter. För att skapa en attraktiv trafik har ett övergripande trafikupplägg tagits fram som innebär halvtimmestrafik mellan klockan 06.15 till 09.15 och klockan 14.15 till 18.11 samt timmestrafik mellan klockan 09.15 till 14.15 (se tidtabell i Tabell 14).

Tabell 14: Tidtabell för Förslag 1.

Ankarsvik - Sundsvall	
Ankarsvik	06:15 06:45 07:15 07:45 08:15 08:45 09:15 10:15 11:15 12:15 13:15 14:15 14:45 15:15 15:45 16:15 16:45 17:15 17:45
Sundsvall Centrum	06:41 07:11 07:41 08:11 08:41 09:11 09:41 10:41 11:41 12:41 13:41 14:41 15:11 15:41 16:11 16:41 17:11 17:41 18:11
Sundsvall - Ankarsvik	
Sundsvall Centrum	06:15 06:45 07:15 07:45 08:15 08:45 09:45 10:45 11:45 12:45 13:45 14:15 14:45 15:15 15:45 16:15 16:45 17:15 17:45
Ankarsvik	06:41 07:11 07:41 08:11 08:41 09:11 10:11 11:11 12:11 13:11 14:11 14:41 15:11 15:41 16:11 16:41 17:11 17:41 18:11

Tidtabellsförslaget ovan innebär att minst två färjor behövs för att klara trafikeringen. De två färgerna på turerna i tidtabellen representerar dessa två olika färjor och visar hur trafikupdraget kan trafikeras i praktiken.

Då förslaget innebär trafikering under issäsongen måste de färjor som trafikerar ha isbrytande kapacitet. Detta innebär att fartygen måste ha ett någorlunda konventionellt framdriftssystem med förbränningsmotor. För att minska miljöpåverkan genom utsläpp av partiklar och NOx bör fartygen drivas med metanol.

## 6.2 Förslag 2: Snabbgående miljöfärja Ankarsvik – Vi – Sundsvall

Förslag 2 har tagits fram för att visa vilka möjligheter som finns för en snabbgående trafikering mellan Alnön och Sundsvall.

Detta förslag innebär en trafikering mellan en ny anöringsplats vid Korvettvägen i Ankarsvik, gamla färjeläget i Vi samt Sundsvalls centrum med en snabbgående miljöfärja. Med en möjlig hastighet om upp till 30 knop, motsvarande 55 kilometer i timmen, blir restiden mellan Ankarsvik och Sundsvall 25 minuter per tur samt mellan Vi och Sundsvall 16 minuter per tur. För att skapa en attraktiv trafik har ett övergripande trafikupplägg tagits fram som innebär halvtimmestrafik klockan 06.20 till 09.20 och klockan 14.15 till 17.50 samt timmestrafik klockan 09.15 till 14.15 (se tidtabell i Tabell 15).

Tabell 15: Tidtabell för Förslag 2.

Ankarsvik - Vi - Sundsvall																			
Ankarsvik	06:20	06:50	07:20	07:50	08:20	08:50	09:20	10:20	11:20	12:20	13:20	14:20	14:45	15:20	15:45	16:20	16:45	17:20	17:45
Vi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sundsvall Centrum	06:45	07:15	07:45	08:15	08:45	09:15	09:45	10:45	11:45	12:45	13:45	14:45	15:10	15:45	16:10	16:45	17:10	17:45	18:10

Sundsvall - Vi - Ankarsvik																			
Sundsvall Centrum	06:20	06:50	07:20	07:50	08:20	08:50	09:50	10:50	11:50	12:50	13:50	14:15	14:50	15:15	15:50	16:15	16:50	17:15	17:50
Vi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ankarsvik	06:45	07:15	07:45	08:15	08:45	09:15	10:15	11:15	12:15	13:15	14:15	14:40	15:15	15:40	16:15	16:40	17:15	17:40	18:15

Precis som i Förslag 1 innebär tidtabellsförslaget ovan att minst två färjor behövs för att klara trafikeringen.

Då en snabb trafikering enligt tidtabellen ovan kräver fartyg med lätt skrov som inte kan ha isbrytande kapacitet kommer trafiken i detta förslag endast kunna utföras under den isfria delen av året. Detta innebär att trafiken i praktiken kommer kunna köras under sju till tio månader varje år. Det lätta skrovet kan dock medge ett batterielektriskt framdriftssystem om båten kan ladda cirka fem minuter vid varje anöringstillfälle längs rutten och om färjorna får dispens från nuvarande hastighetsbegränsningar i Sundsvallsfjärden. Skulle dispens ej ges för högre hastigheter kan ett mer konventionellt framdriftssystem med förbränningsmotor användas. Detta ger dock ej samma miljöprestanda som batterielektrisk framdrift.

### 6.3 Förslag 3: Energoptimerad miljöfärja Ankarsvik - Sundsvall

Förslag 3 har tagits fram för att visa möjligheterna med färjor som byggs för att vara så energisnåla och miljövänliga som möjligt.

Precis som i Förslag 1 innebär detta förslag trafikering mellan ett nytt färjeläge vid Korvettvägen i Ankarsvik och Sundsvalls centrum. Med en möjlig hastighet om 11 knop, motsvarande 20 kilometer i timmen, blir restiden mellan Ankarsvik och Sundsvall 18 minuter. Även det övergripande trafikupplägget föreslås vara ungefär detsamma som i Förslag 1 vilket innebär en trafikering enligt tidtabellen i Tabell 16.

Tabell 16: Tidtabell för Förslag 3.

Ankarsvik - Sundsvall																			
Ankarsvik	06:27	06:57	07:27	07:57	08:27	08:57	09:27	10:27	11:27	12:27	13:23	14:20	14:45	15:15	15:45	16:15	16:45	17:15	17:45
Sundsvall Centrum	06:45	07:15	07:45	08:15	08:45	09:15	09:45	10:45	11:45	12:45	13:45	14:38	15:03	15:33	16:03	16:33	17:03	17:33	18:03

Sundsvall - Ankarsvik																			
Sundsvall Centrum	06:15	06:55	07:25	07:55	08:25	08:57	09:57	10:57	11:57	12:55	13:51	14:15	14:45	15:15	15:45	16:15	16:45	17:15	17:45
Ankarsvik	06:33	07:13	07:43	08:13	08:43	09:15	10:15	11:15	12:15	13:15	14:09	14:33	15:03	15:33	16:03	16:33	17:03	17:33	18:03

Detta förslag kräver minst två fartyg för att kunna trafikera ovanstående tidtabell. Då energianvändningen ökar med hastigheten har tabellen utformats för att ett batterielektriskt fartyg med lätt skrov ska kunna trafikera i deplacerande hastighet och ges utrymme att ladda batterierna vid anöringsplatserna i 10 till 12 minuter mellan varje tur.

## 6.4 Effekter

De tre presenterade trafikeringskoncepten, sammanställda i Tabell 17 nedan, liknar varandra till stor del i den övergripande funktionen om att skapa alternativa resmöjligheter mellan Alnön och Sundsvall. Förslag 2 som trafikerar slingan Ankarsvik – Vi – Sundsvall innebär dock en något bättre funktion då den även medger lokalt resande på Alnön mellan Ankarsvik och Vi.

Tabell 17: Övergripande beskrivning och effekter av de tre förslagen.

	Förslag 1	Förslag 2	Förslag 3
<b>Beskrivning</b>			
Rutt	Ankarsvik - Sundsvall centrum	Ankarsvik - Vi - Sundsvall centrum	Ankarsvik - Sundsvall centrum
Trafikeringsperiod	Året runt	Isfri säsong	Isfri säsong
Antal färjor	2	2	2
Drivlina/drivmedel	Metanolmekanisk	Batterielektrisk	Batterielektrisk
Förbättring restid	47,50%	Ankarsvik: 26% Vi: 49%	97%
Förbättring turtäthet	110%	Ankarsvik: 79% Vi: 19%	79%
<b>Ekonomi (avrundat till närmsta 10 000-tal)<sup>11</sup></b>			
Intäkter per år	150 000:- till 400 000:-	590 000:- till 750 000:-	100 000:- till 270 000:-
Investering - landinfrastruktur	6 910 000:- till 8 910 000:-	22 110 000:- till 39 110 000:-	16 800 000:- till 30 800 000:-
Investering - färja	66 000 000:- till 80 000 000:-	68 000 000 till 72 000 000:-	44 000 000:- till 54 000 000:-
Driftskostnad per år	8 550 000:- till 12 150 000:-	4 640 000:- till 7 400 000:-	3 500 000:- till 6 250 000:-
<b>Effekter</b>			
Förändring antal påstigande i kollektivtrafiken per år	+8 000 till +26 500	+39 200 till +50 000	+5 200 till +17 800
Minskning antal fordon per år över Alnöbron	-6 300 till -20 200	-29 900 till -38 200	-4 000 till -13 500
Nettoförändring CO <sub>2</sub> -utsläpp per år	-15,4 ton till +98,7 ton	-73,2 ton till -12,2 ton	-27,3 ton till -11,3 ton

### 6.4.1 Resande och resenärsnytta

De beräknade resandeeffekterna för de olika förslagen skiljer sig rätt kraftigt från varandra. Resandeeffekterna för alla de tre förslagen innebär ett ökat resande och detta presenteras i ett spann. Den lägre siffran avser de beräknade effekterna utifrån dagens marknadsandel för

<sup>11</sup> *Intäkterna* är beräknade utifrån nuvarande snittintäkt för stadstrafiken i Sundsvall stad. *Investering – landinfrastruktur* inkluderar kostnader för flytande hållplatsläge, laddstation (endast för de batterielektriska alternativen), pendlarparkering samt väderskydd. *Investering – färja* inkluderar endast kostnad för själva färjan, ej eventuella kostnader för kravställning och dylikt vid beställning. *Driftskostnader* inkluderar kostnader för fartygsunderhåll, drivmedel och besättning. Utöver ovan listade investerings och driftskostnader kan även ytterligare kostnader tillkomma vid anläggning av anläggningsplatserna, för utredningar och organisation vid upphandling av trafik och färja samt för administration kopplat till ägande av färjorna. Dessa poster är inte inkluderade då de i detta skede är svåra att uppskatta eftersom fördjupade utredningar och inriktningsbeslut behövs. För beräkningsförutsättningar, se Bilaga 4.

kollektivtrafiken på södra Alnön (2,91 procent) och den högre siffran avser de beräknade effekterna i ett hypotetiskt framtidsscenario där marknadsandelen är högre (fem procent).<sup>12</sup>

Med utgångspunkt i dagens marknadsandel för kollektivtrafik på södra Alnön har förslag 1 och 3 inte någon större påverkan på resandet på Alnön, drygt 8 000 fler påstigande för förslag 1 och 5 200 för förslag 3. Detta trots att förslagen innebär kraftiga förbättringar av både restid och turtäthet. Anledningen till detta är dagens låga resande och den begränsade mängd människor som bor inom upptagningsområdet för Ankarsviks angöringsplats.

Förslag 2 innebär också förbättrade restider och förbättrad turtäthet för både Vi- och Ankarsvikområdet gentemot dagens kollektivtrafik. Den stora volymen invånare i upptagningsområdet för angöringsplatsen i Vi innebär dock att resandeeffekten trots detta bedöms bli större, med nära 40 000 fler påstigande årligen.

Det trafikeringsuppehåll som måste göras på grund av isläggning i förslag 2 och 3 ger effekter som det tyvärr saknas kunskapsunderlag för att bedöma kvantitativt. De övergripande effekterna på grund av störningar eller ej konsekvent trafikeringsbrukar dock vara negativa vilket skulle kunna innebära något sämre resandeökningar än de beräknade för dessa förslag.

#### **6.4.2 Effekter för det befintliga transportsystemet**

Den resandeökning som de tre presenterade förslagen kan bidra till i olika grad har även en påverkan på det befintliga transportsystemet. Den främsta effekten är att de har potential att flytta resor från personbilstransporter till kollektiva transporter vilket kan minska fordonsflödena över Alnöbron. De beräknade effekterna visar dock att dessa flöden påverkas i begränsad omfattning och har som mest potential att minska med mindre än tio procent jämfört med idag. Det är dock viktigt att poängtera att effekten på Alnöbrons kapacitet endast är en av många parametrar som påverkas positivt av minskade flöden. Färre fordonsrörelser innebär även positiva trafiksäkerhetseffekter och miljöeffekter.

Den ökade sjötrafiken i Sundsvallsfjärden och Alnöundet som alla tre förslag innebär bedöms ha liten påverkan på övrig sjöfart. Den befintliga fartygstrafiken i området är gles med få rörelser per vecka. Då förslag 2 och 3 endast trafikerar under isfri säsong finns goda möjligheter för besättningen som framför fartyget att parera för annan trafik. Förslag 1 som även trafikerar under issäsong delar däremot rännor med vissa andra fartyg vissa sträckor. De rännor som delas har däremot inte daglig trafik utan trafikeras enstaka gång under en vecka av övrig sjöfart. I detta fall kan denna övriga trafik påverka passagerartrafiken i mindre omfattning när fartygen måste vänta in varandra för tillgång till farleden.

#### **6.4.3 Miljöeffekter**

Alla tre presenterade förslag har potential till att ge positiva miljöeffekter, dock i olika omfattning. Störst potential vad gäller minskade koldioxidutsläpp har förslag 2, med en minskning om mellan 12,2 ton till 73,2 ton CO<sub>2</sub> per år, medan förslag 1 har minst potential då

---

<sup>12</sup> Ett införande av färjetrafik enligt de tre förslagen som läggs fram i denna rapport har alla potentialen att öka marknadsandelen för kollektiva resor. För att nå de resandeökningar som redovisas för den övre delen av spannet måste dock ytterligare åtgärder sättas in för att stimulera det kollektiva resandet.

förslaget under vissa förutsättningar kan innebära en nettoökning av koldioxidutsläppen med nästan 100 ton per år.

De redovisade effekterna för varje förslags nettoutsläpp gällande koldioxid är dock osäkra då de beror på många olika förutsättningar. För förslag 1 är exempelvis en av osäkerheterna var drivmedlet införskaffas från och vilka råvaror som används i produktionen av det. Dessutom beror nettoutsläppen till stor del på antalet personer som slutar resa med bil och börjar åka kollektivt, något som i detta fall varit svårt att uppskatta med stor säkerhet för Ankarsviksområdet.

I övrigt bedöms alla tre alternativ ge positiva effekter vad gäller utsläpp av partiklar och kväveoxider. Detta kan innebära en förbättrad luftkvalitet i Sundsvalls centrum under vissa perioder vår och höst när problemen med inversion är som störst.

När det kommer till buller innebär förslag 2 och 3 en mindre påverkan än förslag 1. Detta eftersom de elmotorer som driver fartygen är tystare vid gång än förbränningsmotorn i förslag 1 och är helt tysta under tiden som fartyget lastar passagerare mellan turer. Oavsett förslag kommer färjetrafiken innebära ett ökat buller från fordonstrafiken som genereras till och från ankoringsplatserna. Det är främst de boende vid den potentiella ankoringsplatsen i Ankarsvik som kan uppleva en försämring då de idag är relativt skyddade från både fartygs- och fordonsbuller.

#### **6.4.4 Kostnadsbedömning**

Då det idag inte finns någon färjetrafik mellan Alnö och Sundsvall blir investeringsbehovet initialt stort. Den största investeringsposten blir sannolikt införskaffandet av färjor. Då mängden färjor som finns tillgängliga via andrahandsmarknaden är begränsad kommer sannolikt nya färjor behöva tillverkas för att kunna möta de specifika krav som potentiellt sätt kommer ställas på färjeförbindelsen avseende förnyelsebara drivmedel och energieffektivitet, kapacitet för cyklar samt tillgänglighet. Ska alla dessa krav uppfyllas kommer det sammanlagda priset för två färjor vara mellan 44 och 80 miljoner kronor. Det förslag som har potential att bli dyrast sett till endast investeringskostnaderna för färjor är förslag 1. Detta eftersom kravet på isbrytarklassning blir kostnadsdrivande både gällande drivlinans effekt och skrovets utformning/dimensionering. Lägst kostnad för investering av färjor bedöms förslag 3 innebära med en total kostnad om 44 till 54 miljoner kronor. Detta beror till stor del på att fartygets effekt och batterikapacitet är begränsad då färjan inte behöver kraft för högre hastigheter. Den extra kraft som behövs för planande hastigheter innebär att kostnaderna stiger till ungefär samma nivå som förslag 2, cirka 72-82 miljoner kronor för katamaran (max 22 knop) eller 68-72 miljoner kronor för ASV-konceptet (max 30 knop).

En annan stor investering som initialt måste göras är i laddinfrastrukturen. I detta fall skiljer sig förslagen markant från varandra med Förslag 1 som innebär absolut lägst investeringskostnader om 7 till 9 miljoner kronor till Förslag 2 som innebär kostnader om 22 till 39 miljoner kronor. Merparten av kostnaderna för Förslag 2 och 3 är direkt kopplat till den laddinfrastruktur som behövs för den batterielektriska framdriften. Då färjorna i dessa förslag inte klarar av att lagra mer energi än att det räcker till en eller två enkelturer per laddning

innebär detta att fler än ett laddaggregat måste införskaffas för ett styckpris av mellan 8 och 15 miljoner kronor vilket driver upp kostnaderna. Även de flytande bryggorna innebär en större kostnad då styckpriset för en sådan beräknas till mellan 3 och 6 miljoner kronor styck och krävs på varje ställe där färjan ska angöra. Vad gäller investeringskostnaderna för övrig landinfrastruktur, som pendlarparkeringar, busshållplats och väderskydd, utgör dessa endast en liten del av det samlade investeringsbehovet för varje förslag.

När det kommer till driftskostnad utgörs en stor del av dessa av personalomkostnader på mellan tre och sex miljoner kronor per år som inte skiljer sig mellan förslagen. Det finns däremot en stor skillnad i energibehovet mellan förslagen vilket gör att Förslag 3, med det lätta skrovet och låga hastigheten, har exempelvis ner till tio gånger lägre driftskostnader kopplat till drivmedlet jämfört med Förslag 1. Vad gäller driftskostnaderna bedöms dessa vara högst för Förslag 1 då gång i is under vinterperioden sliter mycket på skrov och drivlina.

Sammantaget handlar en potentiell färjetrafik mellan Alnö och Sundsvall om betydande investeringar och till viss del stora driftskostnader. Sett till det potentiella resandet med de tre olika förslag, de intäkter detta beräknas ge samt de årliga driftskostnaderna bedöms självfinansieringsgraden vara låg för samtliga koncept. Förslag 2 bedöms som högst kunna ha en självfinansieringsgrad om cirka 16 procent medan övriga koncept bedöms ha mindre än åtta procent.

#### **6.4.5 Övriga effekter**

En fartygsutformning som tillåter passagerarna att ta med sin cykel på fartyget kan innebära flera positiva effekter för både individerna och samhället i stort. Bland annat kan det bidra till att skapa en hållbarare livsstil som innebär att Alnöns invånare aktiverar sina kroppar mer i vardagen och reser mindre med bil. Ökad vardagsmotion kan ge betydande positiva hälsoeffekter och färre resor med bil kan minska de skadliga effekterna bilens utsläpp och intrång i den bebyggda miljön kan ha för människorna, samhället och klimatet.

Oavsett förslag bedöms en färjetrafik mellan Alnö och Sundsvall ge positiva effekter för besöksnäringen på Alnöns södra del. Det skapar nya möjligheter för invånarna i Sundsvall att exempelvis besöka badstränderna där, vars parkeringar idag ofta är överfulla vid fint väder.

En färjetrafik mellan Alnö och Sundsvall bedöms även ge vissa positiva effekter vad gäller möjligheten till exploatering av nya bostäder och konvertering av sommarhusbebyggelse till permanentboende. Detta då en färjeförbindelse ökar den totala kapaciteten för resande mellan fastlandet och ön, vilket tidigare var begränsat till Alnöbrons maximala kapacitet. En färjetrafik är skalbar vilket innebär att den går att utöka om ytterligare kapacitet efterfrågas, till skillnad från bron som är sannolikt är mycket svår och kostsam att modifiera för en högre kapacitet. En viktig parameter för att denna effekt ska uppstå är dock att en ökad kapacitet mellan Alnö och fastlandet erhålls under hela året. Detta innebär exempelvis att införandet av en färjetrafik som endast kan trafikera under den isfria perioden på året, som förslag 2 och 3, måste åtföljas av ytterligare åtgärder som ökar kapaciteten under den övriga delen av året.

## 7 Finansieringslösningar

En utökning av kollektivtrafiken innebär ofta betydande kostnader och investeringar. Det handlar dels om investeringar i fordon, angöringsplatser och annan infrastruktur som kan behövas för trafikering och resenärsservice. Men det handlar även om de löpande driftskostnaderna i form av drivmedel, underhåll och löner till de som sköter trafiken. Det finns ett antal olika bidrag att söka från olika statliga myndigheter och fonder. Nedan presenteras några bidrag som går att söka i anslutning till projektet.

### 7.1.1 Stadsmiljöavtalet (statligt stöd för hållbara stadsmiljöer)

Detta är en satsning som anordnas av Trafikverket och som innebär att det går att söka stöd för 50% av finansieringen. Syftet med satsningen är att främja hållbara stadsmiljöer genom att skapa förutsättningar för att en större andel persontransporter i städer ska ske med kollektivtrafik eller cykeltrafik. Åtgärderna ska leda till energieffektiva lösningar med låga utsläpp av växthusgaser och bidra till att uppfylla miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö. Stödet avser investeringar men i detta kan även projektledning, besiktningar med mera ingå.

Stödet bör särskilt främja innovativa, kapacitetsstarka och resurseffektiva lösningar för kollektivtrafik eller cykeltrafik och insatser för samordning och effektivisering av godstransporter. Förutsättningar för stöd är också att motprestationer genomförs som bidrar till hållbara transporter eller ökat bostadsbyggande.

Stöd kan sökas för:

1. En väg, gata, spåranläggning, kaj för lokala eller regionala persontransporter, perrong, hållplats, väntsal eller annan anläggning eller del av anläggning för lokal eller regional kollektivtrafik, eller
2. Ett cykelvägnät, en cykelparkering eller annan anläggning eller del av anläggning för cykeltrafik. Stöd kan även lämnas till investeringar i anläggningar för nya transportlösningar för lokal och regional kollektivtrafik för att demonstrera och prova dessa.

Motprestationer ska vara genomförda senast 2029 och kan vara i form av planer för bebyggelse, utbyggnad av GC-vägar, utformning av gator (anpassade för gående, cyklister och kollektivtrafik), parkeringsstrategi, parkeringsavtal eller liknande för att minska biltrafik i staden.

### 7.1.2 Klimatklivet – Naturvårdsverket med stödnivå 50%

Medel från Klimatklivet ska gå till klimatinvesteringar på lokal nivå, exempelvis i en stad eller en kommun, på ett företag, i en skola eller i ett län. De investerade medlen ska ha som huvudsakliga syfte att minska växthusgasutsläppen. Även spridning och marknadsintroduktion av ny teknik och inverkan på andra miljö kvalitetsmål, hälsa och sysselsättning är önskade effekter.



Åtgärder som kan få stöd är konkreta klimatsatsningar inom till exempel transporter, industrier, bostäder, lokaler, stadsbyggnad och energi. Det kan röra sig om:

- Laddinfrastruktur för elfordon
- Biogasanläggningar
- Byte av fossil olja till biobränsle eller fjärrväme
- Utbyggnad av mindre fjärrvärmenät
- Lustgasdestruktion i sjukvården
- Cykelbanor och infrastruktur för cykel
- Kommunikationsinsatser

Det är i första hand Länsstyrelsen i respektive län som ger råd och stöd till den som ska ansöka om medel.

### **7.1.3 Regionala utvecklingsfonden för Mellersta Norrland – Tillväxtverket med stödnivå 50%**

Programperioden 2014-2020 börjar ta slut men man bör vara uppmärksam på nästa programperiod. Inriktningen för nuvarande programperiod innebär dock att programmets övergripande mål är att öka både sysselsättningen i regionen och konkurrenskraften i regionens företag. Det ska ske genom insatser för förnyelse i näringslivet och genom att göra regionen mer tillgänglig och attraktiv. Exempel på detta är satsningar på infrastruktur, väg och järnväg och utveckling av hållbara transportsystem.

Projekt som söker stöd inom programmet ska bidra till något av följande insatsområden, där område 5 kan anses särskilt intressant:

1. Stärka forskning, teknisk utveckling och innovation
2. Öka tillgången till, användningen av och kvaliteten på informations- och kommunikationsteknik
3. Öka konkurrenskraften för små och medelstora företag
4. Stödja övergången till en koldioxidsnål ekonomi i alla sektorer
5. Främja hållbara transporter och få bort flaskhalsar i viktig nätinфраstruktur

### **7.1.4 1:1 anslag Regionala tillväxtåtgärder – Region Västernorrland**

Om medel söks från Tillväxtverket/EU kan 1:1 anslag sökas från 1:1 medel från Region Västernorrland. Det går att ansöka om medel för projekt av regional karaktär som ligger i linje med målsättningarna i den regionala utvecklingsstrategin (RUS). Regionala utvecklingsstrategin utgör det främsta styrdokumentet för hanteringen av dessa medel. Medel tillskjuts regionen årligen varför bevakning av dessa bör göras under början av 2019.

### **7.1.5 Regional transportplan**

Regionala transportplaner och den nationella transportplanen tas fram i en sammanhållen process. Planerna anger den strategiska inriktningen för transportinfrastrukturen under planens giltighetstid. Den regionala transportplanen kan exempelvis omfatta:

- investeringar i statliga vägar som inte ingår i stamvägnätet
- medfinansiering till vissa regionala kollektivtrafikanläggningar
- åtgärder i andra icke-statligt finansierade anläggningar av betydelse för det regionala transportsystemet
- driftbidrag till icke-statliga flygplatser som bedöms som strategiskt viktiga för regionen.
- investeringar och förbättringsåtgärder för vilka Trafikverket ansvarar för i den nationella transportplanen
- bidrag till byggande och drift av enskilda vägar

För den aktuella planperioden 2018–2029 finns preliminärt 889 miljoner avsatt till åtgärder inom ramen för Västernorrlands läns regionala transportplan.

## 8 Slutsatser och fortsatt arbete

Av de tre förslag till övergripande trafikeringskoncept som ges i denna förstudie finns inget förslag som kan bedömas vara bättre än de andra på alla undersökta punkter. Den huvudsakliga fördelen med förslag 1 är möjligheten till trafik året runt vilket är en viktig parameter i att lösa de kapacitetsproblem som finns för fordonstrafiken under vissa delar av dygnet över Alnöbron. Förslag 2 bedöms vara ett mer attraktivt alternativ gällande resandet än de övriga förslagen då restiderna från både Vi och Ankarsvik till Sundsvalls centrum har potential att bli mycket konkurrenskraftiga jämfört med bilens restid samt att trafikens upptagningsområde innefattar stor del av Alnös befolkning. Förslag 3:s energieffektiva färja innebär den lägsta potentiella miljöbelastningen vad gäller emissioner, ljud och energiåtgång och har samtidigt även potential att blir det billigaste alternativet sett till både investerings- och driftskostnader. Det går naturligtvis också att göra vissa kombinationer av de olika förslagen, t.ex. förslag 3 med metanoldrift.

Oavsett förslag kommer dock kostnaden förmodligen bli hög i förhållande till den potentiella nyttan. Detta då både infrastruktur i form av färja och kajanläggningar samt driften innebär en helt annan kostnadsbild än dagens busstrafik som trafikerar Alnö. Med utgångspunkt i dagens biljettpriser för bussresor mellan Alnö och Sundsvall centrum kommer färjetrafikens självförsörjningsgrad bli mycket låg. Dessa kostnader måste sättas i relation till andra potentiella åtgärder som skulle kunna lösa samma problem. När enda resvägen från Alnö till fastlandet går via Alnöbron är dock de potentiella åtgärderna till viss del begränsade och många gånger kostsamma vilket innebär att en ny färjeförbindelse ändå kan vara kostnadseffektiv i jämförelse med detta. Det finns också stora osäkerheter i beräkningen av antalet resenärer och därmed medföljande nyttor.

Om ett införande av färjetrafik mellan Alnö och Sundsvall ska bli aktuellt krävs dock en politisk förankring och inriktningsbeslut för att kunna fortsätta utreda lösningar på en mer detaljerad nivå. Dessa utredningar måste exempelvis behandla de tekniska förutsättningarna (exempelvis skick på befintlig kaj, markområden intill kaj, drivmedelsförsörjning med mera), finansiering, upphandlings- och driftorganisation samt kravställning av de varor och tjänster som behöver upphandlas. De förslag som ges i denna förstudie visar tre olika typer av inriktningar som en trafik skulle kunna ha och som innebär vitt skilda förutsättningar för en mer detaljerad utredning. För en effektiv fortsatt utredning bör inriktningsbeslutet ge vägledning i vilken typlösning som förordas och vilka kvaliteter som prioriteras. Är det exempelvis trafik året runt, möjligheten att attrahera så många resenärer som möjligt eller att fartyget ska vara så miljövänligt och energieffektivt som möjligt? Inriktningsbeslutet bör även ge vägledning i vilka delar av driften som skall ske i kommunens egen regi, genom den regionala kollektivtrafikmyndigheten eller som upphandlad entreprenad. Om trafikeringen ska utföras av annan part än kommunen bör även inriktningsbeslutet innehålla en vägledning om vilken part som ska införskaffa och äga fartyget/fartygen.

Då en ny färjetrafik innebär stora investeringskostnader initialt samtidigt som förändringen blir så stor i transportsystemet att effekterna blir svåra att förutse med stor exakthet kan en idé

vara att starta en tillfällig testtrafik i liten skala. Syftet med en sådan testtrafik skulle då kunna vara att undersöka resandepotentialen och resenärernas värderingar närmare, vilket innebär att inte samma höga krav på tillgänglighet, emissioner och funktion behöver ställas jämfört med en fast trafikering. Med lägre ställda krav och kapacitet ökar möjligheterna till att kunna använda befintliga hamnar och att kunna hitta tillgängliga båtar eller fartyg att hyra under testperioden.

## Bilaga 1 - Bortvalda angöringsplatser

Initialt har en mängd olika potentiella angöringsplatser undersökts översiktligt. Nedan listas de sju angöringsplatser som initialt undersökts men som inte haft tillräcklig potential för vidare undersökning.

- Finnkajen – centrala Sundsvall

Kajen är idag i dåligt skick men kommer rustas i framtiden. Tidsplanen för upprustningen innebär dock att arbetet förmodligen inte kommer påbörjas förrän efter eventuell färjesatsning skall börja trafikeras.

- Norra Kajen – centrala Sundsvall

Norra Kajen bedöms ligga för avlägset på grund av dess förhållande till centrum och resecentrum för att betraktas som ett rimligt alternativ för angöringsplats. Dessutom innebär Selångersån en viss barriär för resenärer som ska till destinationer söder om ån.

- Södra Vi - Alnö

Området är idag rätt otillgängligt med tät skog och obruten terräng. Vattendjupet kan även vara ett problem som innebär muddrings- eller fyllningsinsatser.

- Lervik - Alnö

Området bedöms inte vara lämpligt som angöringsplats då det är privat mark, och de kajer som finns är mycket nedgångna.

- Karlsvik - Alnö

Platsen har välbehållna kajer men marken i området ägs av privata fastighetsägare. Platsen ligger något avsides och få bor inom gångavstånd. Kan dock vara intressant som kompletterande angöring sommartid beroende på hur trafiken utformas i övrigt.

- Södra Ankarsvik – Stenviks småbåtshamn - Alnö

Området bedöms ha tveksam potential som realistiskt alternativ för angöringsplats. Det är ett till viss del otillgängligt område med långt till skolor och Vi där majoriteten av invånarna bor, dessutom är hamnbassängen för trång för att färja ska kunna angöra på insidan pirarna. Områdena på utsidan av pirarna är även väldigt grunda. Pirarnas skick är även oklart och behöver förmodligen rustas upp grundligt för att kunna användas som angöringsplats.

- Tjuvholmen

Tjuvhomen bedöms inte vara ett alternativ som angöringsplats i detta läge då målpunkter, invånare, kaj/brygga samt annan infrastruktur saknas på ön.

# Bilaga 2 - Verkningsgrader och prestanda avseende CO<sub>2</sub>-emission för energisystemalternativ

## Antaganden om energisystem

Energikoncepten är beskrivna med antagande att eventuella förbränningsmotorer ingående i systemen är av högvarvig typ. För förbränningsmotorerna är lasten antagen att variera mellan 25 % till 100 % av märklast – om motorn arbetar på lägre last än 25 % är sannolikt verkningsgraden lägre än angivet här. Skulle motorn arbeta under 25 % last under lång tid är energisystemet mindre väl dimensionerat ur både ett energieffektivitets- och avgasreningsperspektiv.

Vad gäller bränsleceller är de ansatta att vara av PEM-typ med mellan 45 % och 55 % verkningsgrad eftersom detta är den enda typ av bränsleceller som idag går att köpa med klassgodkännande. Det finns bränslecellskoncept med potential att ha högre verkningsgrad, t.ex. SOFC (solid oxide fuel cell) men dessa finns idag inte vare sig med tillräcklig effekt eller i närheten av att ha klassgodkännande<sup>13</sup> eller vara utvecklade för marint bruk.

Elmotorer och generatorer har ansatts vara av asynkrontyp (d.v.s. inte av permanentmagnettyp) i den högsta energieffektivitetsklassen (IE 4 för motorer) – att välja permanentmagnetteknik för generatorer och motorer har potential att höja verkningsgraden på låg last (under 25 %) ytterligare. Batterier har ansatts laddas och urladdas ur med relativt låga strömmar relativt sin storlek så att de får en laddnings- respektive urladdningsverkningsgrad (inklusive batteriladdares verkningsgrad) på cirka 96 % till 98 %. För många batterikemier innebär det en maximal laddningsström på cirka 1,5 C (vid 1 C laddas ett batteri med en sådan ström att det laddas på 1 h, vid 1,5 C laddas det på  $1/1,5 = 40$  minuter).

Källor till verkningsgraderna är följande:

- Biogasgenerator/biogasmotor: Sandfirden gasmotor (konverterade Scania-motorer) samt data från presentationer från Scania och Volvo.
- Tändstiftständer metanolgenerator/metanolmotor: ScandiNAOS mätningar för Green Pilot
- Kompressionständer metanolgenerator/metanolmotor: ScandiNAOS mätningar för Green Pilot.
- Tändstiftständer etanolmotor (ED95 som bränsle): presentation från Scania.
- Bränslecell: Powercell AB
- Mekaniska komponenter i drivlina t.ex. backslag, reduktionsväxel etc.: mätningar utförda av Färjerederiet på bl.a. remdrift och hydraulkopplingar samt tumregeln om ca. 3 % förlust i drivlinor efter motor (propellerverkningsgrad ej inräknad).

---

<sup>13</sup> Energiforsk rapport 2017:359 Technology review – solid oxide fuel cell, teknikbevakning

- Batteriers laddnings-/urladdningsverkningsgrad: flertal leverantörer bl.a. Leclanché, SAFT batteries
- Batteriladdare, likriktare, frekvensomvandlare och liknande halvledarbaserad utrustning: ABB, Siemens, Danfoss
- Elmotorer: ABB, Siemens

## Bilaga 3 - Bortvalda trafikeringkoncept

Då variablerna som tillsammans utgör varje trafikeringkoncept är många är de potentiella antalet koncept som kan tänkas övervägas väldigt många. För att mängden alternativ som slutligen utvärderades inte skulle bli för många så det inte gick att hantera har vissa övergripande bortval gjorts:

- Alla trafikeringkoncept med färre än två färjor har förkastats då dessa innebär stor risk för långa driftsstörningar på grund av exempelvis oplanerad service och reparation på varv.
- Alla trafikeringkoncept med fler än två färjor har förkastats då dessa innebär stora investeringsbehov.
- Alla trafikeringkoncept som innebär en trafikering av Vi vintertid då det (1) inte är praktiskt möjligt på grund av annan trafik i den brutna rännan norr om Gustavsberg samt (2) alternativet med transfer från Vi till Gustafsvarfs småbåtshamn bedöms inte vara tillräckligt attraktiva.
- Alla trafikeringkoncept som innebär längre restid än vad bussen kan erbjuda idag eller som övergripande innebär en restidskvot som är större än 1,5. Detta då de inte bedöms vara attraktiva alternativ jämfört med dagens busstrafik och att pengarna då istället skulle kunna användas för att utöka busstrafiken.
- Alla trafikeringkoncept som innebär trafikering av södra, östra och norra sidan av Alnö samt platser utanför Ankarsvik och Vi på den västra sidan. Detta då resandeunderlaget på dessa platser är lågt, färjan inte får konkurrenskraftiga restider jämfört med bil eller buss samt kan innebära ytterligare krav på besättning då det innebär trafikering i ett annat gångfartsområde.
- Alla trafikeringkoncept som innebär en högre miljönytta till ungefär samma eller lägre kostnad, ett exempel på detta är batterielektrisk drift som är billigare i både investering och drift och som samtidigt innebär en mindre miljöpåverkan än biogasdrift.



# Bilaga 4 - Kalkyler av kostnader och miljöbelastning

## Förutsättningar och antaganden för kalkyler

Förutsättningar och antaganden för kalkyler är följande:

- För att erhålla trafik med turtäthet på mellan 20 och 30 minuter i högtrafik krävs minst 2 fartyg.
- Totalt antas 38 enkelöverfarter göras varje vardag med de två fartygen. Helgtid sker ingen trafik.
- För att kunna upprätthålla trafik med hög turtäthet vardagar både morgon och kväll och med cirka en tur per timma mellan högtrafiken morgon och kväll krävs minst 3 och eventuellt 4 besättningar för att ge rimliga arbetstidscheman och redundans vid sjukdom etc.
- Om trafik även önskas på helger ökar behovet av besättningar till mellan 4 och 5. Antagandet har dock varit att ingen trafik genomförs på helger.
- Grova skattningar har gjorts av energibehoven för att beräkna bränsleåtgång, bränslekostnad och emissioner per tur och över året.
- För energiberäkningen har antagits 250 dagars trafikering per år för fartyg som är isgående:
  - 70 dagars is. Detta innebär alltså att trafikkoncept som ej har fartyg med isgående kapacitet står still i 70 dagar per år och genomför trafik 180 dagar per år.
- Driftkostnad är beräknad bestående av
  - Bemanning
  - Bränsle
  - Motorunderhåll av förbränningsmotorer
  - Årlig slipdragning och målning (bättringsmålning)
- Anskaffningskostnad är beräknad bestående av
  - Fartyg
  - Pontoner/flytbrygga att förtöja mot
  - Behövlig landinfrastruktur för automatisk landströmsanslutning för elektrifierad drift – anslutning mot elnät inkluderas ej
  - Landinfrastruktur för övriga bränslen (HVO, metanol, biogas) har ej medtagits då dessa är så beroende av var och hur räddningstjänst och Länsstyrelse tillåter bunkringsanläggning att placeras – denna fråga har ej kunnat utredas i det aktuella uppdraget.
    - Eftersom samtliga flytande bränslen medger drift under minst en dag och för gasformig biogas under en halv till en dag efter bunkring kan bunkringsstationen placeras väldigt fritt längs med eller i närheten av den ordinarie rutten. Var det är mest lämpligt att ha bunkringsstation för respektive bränsle blir inte i förstone en teknisk fråga utan mer en

kombination av risk för brand och olycka (räddningstjänstens område) och risk för miljöskada vid läckage (länsstyrelsens område).

## Energiförbrukning och emissioner

I nedanstående tabell summeras den beräknade energiåtgången per år:

	Alternativ	Propulsion	Förbrukning av energi per år, MWh			
			HVO	Metanol	Biogas	+ ev. landström
Isgående	Alt 1	Mekanisk	3 655	3 945	3 990	-
Isgående	Alt 1	Hybrid	3 435	3 885	4 010	225
Långsam ej isgående enskrov	Alt 7	Elektrisk	-	-	-	340
Snabb ej isgående katamaran	Alt 5	Mekanisk	3 510	3 940	-	-
Snabb ej isgående ASV	Alt 5	Elektrisk	-	-	-	1 300

Denna energiåtgång uttrycket i volym (eller massa för biogas) blir enligt nedanstående:

	Alternativ	Propulsion	Förbrukning av bränsle per år, m <sup>3</sup> eller ton			
			HVO (m <sup>3</sup> )	Metanol (m <sup>3</sup> )	Biogas (ton)	+ ev. landström
Isgående	Alt 1	Mekanisk	385	955	90	-
Isgående	Alt 1	Hybrid	361	903	85	225 MWh
Långsam ej isgående enskrov	Alt 7	Elektrisk	-	-	-	340 MWh
Snabb ej isgående katamaran	Alt 5	Mekanisk	370	917	-	-
Snabb ej isgående ASV	Alt 5	Elektrisk	-	-	-	1 300 MWh

Att hybridutförande drar mer energi än den mekaniskt utförande för biogas beror på att den tappar mer i verkningsgrad från elektrifieringen än vad som kan kompenseras med jämnare belastning. Det är inte en felberäkning, utan beror på hur lastuttaget varierar med drifttid för detta driftsfall – det är alltså inte så att biogashybrid alltid är sämre än biogasmekanisk lösning.

Följande koldioxidbelastning har ansatts för beräkningarna:

Bränsle	CO <sub>2e</sub> (g/MJ)	
	Från	Till
Biogas 100	12,9	
Metanol M100	2	10
HVO100	11,3	
Landström	0	13,1

Detta ger tillsammans med de beräknade energibehoven följande tabell över beräknade CO<sub>2</sub>-emissioner uttryckt i ton per år:

	Alternativ	Propulsion	Utsläpp av CO <sub>2e</sub> , ton			
			HVO	Metanol	Biogas	Varav från landström
Isgående	Alt 1	Mekanisk	149	28-142	185	-
Isgående	Alt 1	Hybrid	140-150*	28-150*	186-197*	0-11*
Långsam ej isgående enskrov	Alt 7	Elektrisk	-	-	-	0-16*
Snabb ej isgående katamaran	Alt 5	Mekanisk	143	28-142	-	-
Snabb ej isgående ASV	Alt 5	Elektrisk	-	-	-	0-61*

\*det högre värdet för svensk elmix, det lägre vid ursprungsmärkt el från helt förnybar källa

### Anskaffningskostnader

Fartygskoncept	Propulsion	Alternativ	Anskaffningskostnad för två fartyg, MSEK			
			HVO	Metanol	Biogas	Batteri-elektrisk
Isgående	Mekanisk	Alt 1	66-76	72-80	-	-
Isgående	Hybrid	Alt 1	94-110	102-114	110-120	-
Långsam ej isgående enskrov	Elektrisk	Alt 7	-	-	-	46-54
Snabb ej isgående katamaran	Elektrisk	Alt5				60-90
Snabb ej isgående katamaran	Mekanisk	Alt 5	50-58	-	-	72-82
Snabb ej isgående ASV	Elektrisk	Alt 5	-	-	-	68-72

Val att ge fartyg vätgas som bränsle helt eller delvis höjer bedömt priset ännu mer än ovan indikerat.

Infrastruktur angöring och drivmedel	Kostnad , MSEK
Ett flytande hållplatsläge inkl utläggning och landramper	3-6
Ett flytande hållplatsläge med automatisk snabbbladdning inkl utläggning och landramper (kostnader för elektrisk anslutning till elnätet ej medtagna), varav automatisk snabbbladdning är 5-9 MSEK.	8-15

<b>Infrastruktur parkering och kollektivtrafikanslutning</b>	<b>Förslag 1</b>	<b>Förslag 2</b>	<b>Förslag 3</b>
Behov bilplatser (75% av antalet minskade fordon över Alnöbron)	38	135	33
Behov parkeringsyta m2	950	3375	825
Antal belysningspunkter	2	8	2
Antal vägskyltar	2	4	2
Väderskydd	1	2	1
SUMMA SEK	908 500	3 110 750	802 250

Till dessa kostnader kommer myndighetskostnader (kostnader för egen personal och eventuella konsulter) för att:

- Fatta beslut om val av trafikkoncept att gå vidare med och ta fram noggrannare kalkyler.
- Fatta beslut om vem som är fartygsägare och redare – kommunen eller annan aktör?
- Fatta beslut om upphandlingsstrategi.
- Ta fram upphandlingsspecifikation och genomföra upphandling av fartyg och drift i kombination beslutad enligt upphandlingsstrategin.
- Genomföra medborgardialoger och liknande processer

Dessa kostnader beror i hög grad på politiska processer och är svåra att uppskatta, men bör sannolikt vara minst 3 000 000 kronor till 5 000 000 kronor.

### **Driftkostnader**

Personalkostnaden får relativt stor osäkerhet då det är oklart om två eller tre personers besättning krävs till dess att beslut om säkerhetsbesättning erhållits från Transportstyrelsen. Dessutom kan det krävas allt mellan tre till fem besättningar för att få rimliga arbetstider och tillräcklig redundans. Fem besättningar bedöms endast krävas för det fall trafik önskas både under lördag och söndag. Med bas i aktuellt löneläge för liknande kollektivtrafik i Stockholm och Göteborg och antagande att ingen trafik genomförs under helger fås följande bemanningskostnader:

<b>Kostnad för bemanning</b>	<b>SEK per år</b>	
	<b>Min</b>	<b>Max</b>
3 besättningar (två fartyg och trafik endast på vardagar)	3 000 000	5 100 000
4 besättningar (två fartyg och trafik endast på vardagar ev ngt lite helg)	4 000 000	6 800 000

Underhållskostnaden är svår att beräkna utan tillgång till detaljerad historik från ett liknande fartyg. En uppskattning har gjorts för det isgående fartyget i utförande med direktmekanisk drift med diesel- eller metanolmotorer. Denna uppskattning, vilken inkluderar motorunderhåll, utbyte av motorer efter 30 000 timmar och motorreovering var 15 000:e

drifttimma, slipdragningar, certifiering och inspektion, målningsarbeten och en post för allmän reparation, blir enligt följande:

<b>Kostnad för underhåll för två fartyg</b>	<b>SEK per år</b>	
	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Enligt ovan beskrivning för isgående fartyg	600 000	1 200 000
Enligt ovan beskrivning för ej isgående fgt med elektrisk propulsion	70 000	120 000
Enligt ovan beskrivning för ej isgående fgt med mekanisk propulsion	150 000	300 000

Bränsleförbrukningen är beskriven i kapitel 0 – nedan beskrivs beräknade bränslekostnader.

Endast alternativ med HVO, biogas eller landström har kunnat kostnadsberäknas med hög noggrannhet – för övriga bränslen måste offert från bränsleleverantör inhämtas eftersom dessa priser förhandlas för varje kund. Biometanol finns idag inte att köpa, men sannolikt under andra halvåret 2019 då Södra satt sin metanoltillverkning i Mönsterås i drift. För biogas finns en pumpstation vid Landsvägsallén opererad av Preem / AGA gas. Priset blir dock högre för att leverera till båt, beroende på hur ofta den bunkras etc. eftersom bunkring måste ske varje dag är priset som har anges därför för lågt, det är med för att ge en indikation på vad priset i dag som absolut lägst kan tänkas vara.

Följande priser har ansattas, där moms och övriga skatter som ej måste betalas av redare dragits från. Priset för fossil eldningsolja 1 är med som referens eftersom detta är det billigaste dieselbränslet som kan köpas och som är godkänt för marint bruk.

<b>Bränsle/energislåg</b>	<b>Pris konsument</b>	<b>Pris redare</b>	<b>Pris SEK/kWh</b>
Eldningsolja 1	14,6 SEK/liter	7,6 SEK/l	0,76
HVO100	18 SEK/liter	14,4 SEK/liter	1,51
Metanol	7 SEK/l*	5,59 SEK/l*	1,33
Biogas 100	20 SEK/kg	16 SEK/kg	1,23
Landström: 0,50 SEK/kWh spotpris 0,35 SEK/kWh elöverföring 0,331 SEK/kWh elskatt	1,47 SEK/kWh	1,18 SEK/kWh	1,18

Priset på metanol är en gissning baserat på att det kommer att delvis ha en skuggprissättning mot ED95, HVO100 och Biogas 100, men att det samtidigt initialt kan behöva vara billigare per kWh för att få genomslag.

Det finns lobbying för att landström som nyttjas för framdrift av fartyg skall slippa merparten av elskatten på samma sätt som större fartyg idag kan göra vid landanslutning till kaj. Detta skulle sänka energikostnaden för de landströmsdrivna alternativen med nästan 25 %.

Detta resulterar i följande beräknade energikostnad:

Typ av färja	Propulsion	Alternativ	Årskostnad energi, SEK			
			HVO	Metanol	Biogas	+ varav ev. landström
Isgående	Mekanisk	Alt 1	5 520 000	5 450 000	4 250 000	-
Isgående	Hybrid	Alt 1	5 800 000	5 730 000	5 470 000	265 500
Långsam ej isgående	Elektrisk	Alt 7	-	-	-	403 000
Snabb ej isgående katamaran	Mekanisk	Alt 5	5 300 000	5 250 000	-	-
Snabb ej isgående ASV	Elektrisk	Alt 5	-	-	-	1 534 000