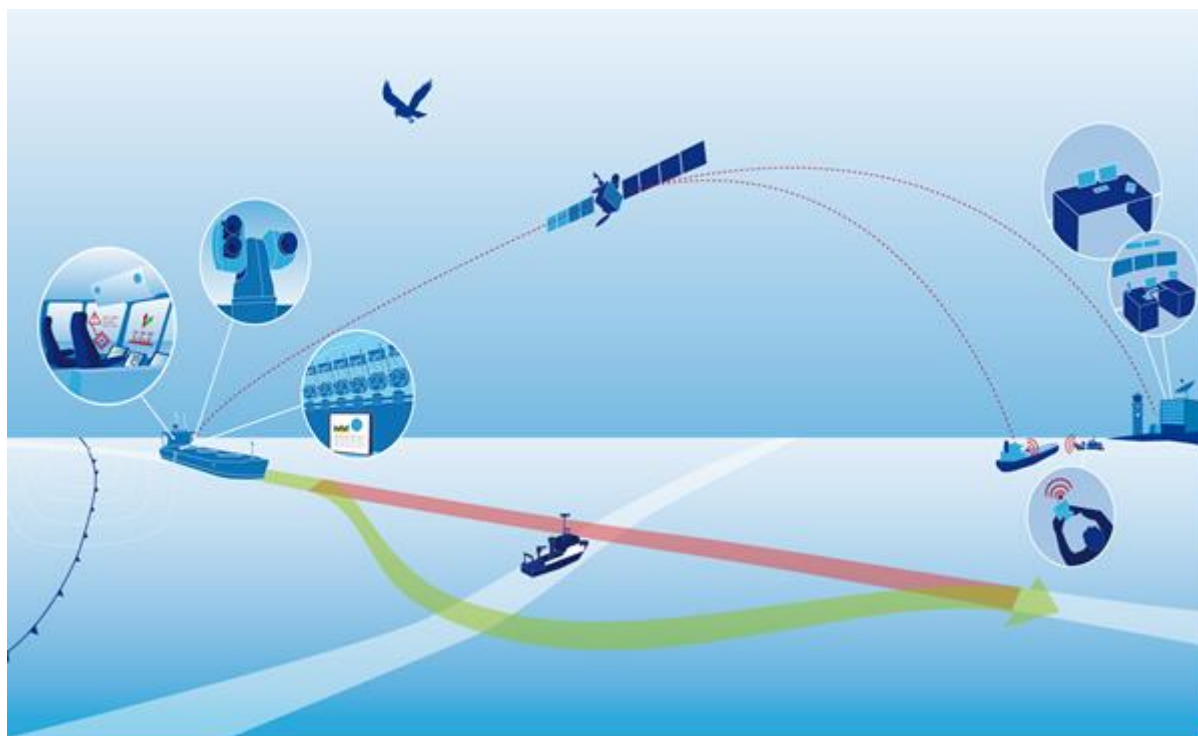


PROSJEKTPLAN - versjon 1.2

Mulighetsstudie for utvikling av et fremtidsrettet system for sjøverts persontransport i byområder med sømløs kobling til andre transportformer og som øker andelen kollektivreisende



Møre og Romsdal fylkeskommune
Samferdselavdelinga



Møre og Romsdal
fylkeskommune

Versjonskontroll

VERSJON	DATO	ENDRINGER	UTFØRT AV
1.0	23.10.18		
1.1	09.06.20	Oppdatert delprosjektvarigheter og fremdriftsplan i henhold til beslutning om forlengelse av enkelte aktiviteter.	MBH
1.2	22.06.20	Oppdatert organisasjonskart	MBH

Innhold

1	Bakgrunn	4
2	Prosjekt mål	4
3	Forutsetninger	4
4	Organisering	5
5	Prosjektgjennomføring	7
5.1	Arbeidsbeskrivelse og aktivitetsplan	7
5.2	Tidsplan	18
5.3	Kostnadsplan og finansiering	20
6	Kvalitetssikring	20

1 Bakgrunn

Møre og Romsdal fylkeskommune er en av fem fylkeskommuner som ble premiært i Samferdselsdepartementets konkurranse "Smartere transport i Norge". I forhold til det opprinnelige prosjektforslaget er imidlertid omfanget av prosjektet betydelig redusert. Fokus nå er at det skal gjennomføres en noe utvidet mulighetsstudie for å kunne vurdere praktisk gjennomførbare av autonome fartøyer som del av et persontransportsystem i bynære områder.

Som følge av at tilskuddet fra Samferdselsdepartementet er vesentlig redusert i forhold til hva det var søkt om i den opprinnelige søknaden, er det nødvendig å gjøre avgrensninger i prosjektomfanget. Samferdselsdepartementet signaliserer i sin tildeling at det skal gjennomføres et "Mulighetsstudie autonome fartøy" og refererer i denne sammenheng til det opprinnelige delprosjekt/arbeidspakke 2. Like fullt er det viktig at en i arbeidet som skal gjennomføres tar høyde for at det også vil være nødvendig å gjennomføre en del tilliggende aktiviteter utover hva som ble skissert i selve mulighetsstudien i det opprinnelige prosjektforslaget for å kunne møte departementets forventning.

2 Prosjekt mål

Gjennomføre en mulighetsstudie for et helt nytt og banebrytende konsept for sømløs persontransport basert på autonome, sjøverts transportløsninger.
--

Et persontransportsystem for Ålesundsregionen og for Kristiansund (Sundbåtene) vil legges til grunn for arbeidet med mulighetsstudien. Samtidig vil det legges vekt på at konseptene som studeres også skal være anvendbare i andre geografiske områder, dessuten at konseptene skal være skalerbare slik at de kan møte ulike kapasitetsbehov. Videre et det ønskelig at en gjennom dette arbeidet vurderer om resultater fra prosjektet vil kunne løftes over til utviklingen av autonome riksvegferger.

3 Forutsetninger

For en vellykket gjennomføring av mulighetsstudiet er det viktig at relevant næringsliv og forskningsmiljø kobles opp i arbeidet. I den opprinnelige prosjektsøknaden var industrien representert gjennom sin deltakelse i klyngene som var navngitt (Blue Maritime og Ikuben). Det er nå viktig at relevant næringsliv blir koblet mer direkte på, da forskningsmiljøene vil være avhengige av godt samarbeid med næringslivet for en god prosjektgjennomføring.

Samferdselsdepartementet forutsetter at samtlige 5 prosjekter som ble premiært i konkurransen kan utnytte resultater på tvers. Møre og Romsdal-prosjektet er derfor avhengig av god dialog med de øvrige prosjektene, eksempelvis når det gjelder mulighetsstudie av konsepter for "styringssystemer on-demand brukerbehov".

Aktivitene som er skissert i denne prosjektplanen forutsetter at Møre og Romsdal fylkeskommune gjennom prosjektperioden samfinansierer prosjektet med 8.0 MNOK i henhold til opprinnelig prosjektsøknad i tillegg til Samferdselsdepartementets støtte på 12.5 MNOK. Reduksjon i eller bortfall av denne støtten vil påvirke prosjektets ambisjonsnivå.

En vil imidlertid kontinuerlig arbeide for å etablere tilgrensende prosjekter finansiert av andre kilder, f.eks. Norges forskningsråd, for å kunne utvide det totale omfanget av prosjektet.

I denne sammenheng skal det også nevnes at flere av partnerne i prosjektet har en betydelig prosjektportefølje, eksempelvis finansiert gjennom EUs rammeprogram, innenfor relevante tema. Dette vil også komme direkte til nytte i prosjektet.

4 Organisering

Møre og Romsdal fylkeskommune leder prosjektet, med assistanse fra SINTEF. SINTEF, NTNU og næringslivspartnere vil være sentrale i gjennomføringen. 1 PhD-student ved NTNU Ålesund integreres i arbeidet for å gjøre "dypdykk" på et konkret tema hvor dette er ansett som nødvendig.

Resultater fra prosjektet vil bli formidlet i rapporter, artikler og i foredrag i relevante fora. Det planlegges også utarbeidet en animasjon av konseptene som utvikles.

Følgende prinsippsskisse legges til grunn for organiseringen av prosjektet:



Figur 1: Overordnet organisering

- Prosjektansvarlig (PA) er kontraktspartner med SD og andre som bidrar med ressurser til prosjektet. PA har løpende kontakt med styringsgruppens leder.
- Styringsgruppen (SG) bidrar med forankring og faglige innspill, og fatter strategiske beslutninger i prosjektet. SG har ansvaret for at prosjektet gjennomføres i tråd med mål og tildelte rammer. SG rapporterer til PA som igjen kobler inn politisk nivå ved behov.

- Referansegruppen (RG) er et organ som gir faglige råd til PG og SG. RG består av ulike interessenter og fagfolk fra næringsliv og offentlig sektor. RG velger sin leder.
- Prosjektgruppen (PG) er det operative organet i prosjektet med ansvar for at arbeidspakkene utføres i tråd med planen. PG ledes av en prosjektleder (PL) som er ansatt i fylkeskommunens samferdselsavdeling. I teamet inngår også representanter for byene og FoU-institusjonene. PG/PL rapporterer til SG.

5 Prosjektgjennomføring

5.1 Arbeidsbeskrivelse og aktivitetsplan

Følgende problemstillinger belyses i den reviderte mulighetsstudien:

1. **Prosjektavgrensning.** Innledende ståstedsanalyse ("state of the art") for kartlegging av relevante aktører og tilgjengelig teknologi for autonome fartøyløsninger som skal fokuseres i mulighetsstudiet. Beskrivelse av brukercase ("use case") som skal legges til grunn for gjennomføringen av mulighetsstudiet. Deler av opprinnelig prosjektplan for WP1.
2. **Mulighetsstudie autonome fartøy.** Konseptstudie av alternative løsninger for skalerbare autonome fartøy for sammensatte persontransporter. Gjennomføres i tråd med en revisjon av opprinnelig prosjektplan for WP2.
3. **Landbasert digital og fysisk infrastruktur.** Mulighetsstudie av digital og fysisk infrastruktur for et autonomt, miljøvennlig fartøykonsept for sjøverts persontransport i bynære områder. Deler av opprinnelig arbeidspakke WP5 gjennomføres.
4. **Sikkerhet og beredskap.** Som del av den reviderte mulighetsstudien må en sikre at konseptene som utvikles innfrir alle krav til sikkerhet og beredskap, herunder evakuering og digital sikkerhet. Deler av opprinnelig arbeidspakke WP6 gjennomføres.

For å kunne besvare disse problemstillingene er et sett arbeidspakker og aktiviteter definert i prosjektet som vist i tabellen under. Det presiseres atter at målet for prosjektet er å gjennomføre en mulighetsstudie og at et ferdig konsept følgelig ikke skal utvikles. Dette vil klart reflekteres i detaljeringsnivået i prosjektet.

Arbeidspakke/aktivitet	Beskrivelse
WP1 Prosjektavgrensning	
A1.1 Ståstedsanalyse	Innledningsvis skal det gjennomføres en ståstedsanalyse ("state of the art") for kartlegging av relevante aktører og tilgjengelig teknologi av relevans for den type autonome fartøyløsninger som skal fokuseres i mulighetsstudiet. Vil gi viktig input til gapanalysen for nødvendig teknologiutvikling.
A1.2 Beskrivelse av brukercase ("use case")	Reisemønstre og trafikkstrømmer kartlegges og i den grad det er mulig må dette bygge på tilgjengelig tallmateriale og statistikk. God dialog med ulike interessentgrupper er en forutsetning i arbeidet. Dette gir grunnlag for å kunne skissere et konkret seilingsmønster og en dedikert kravspesifikasjon for disse brukercasene ("use case"). Disse legges til grunn for konseptutviklingen i mulighetsstudiet. Eventuelle funksjonskrav som naturlig vil kunne håndteres i et av de andre prosjektene som har fått støtte av Samferdselsdepartementet under denne finansieringsordningen identifiseres.
WP2 Mulighetsstudie autonome fartøy	
A2.1 Skalerbare fartøykonsepter	Alternative skalerbare konsepter for å møte ulike krav til transportvolum og kapasiteter skisseres på konseptnivå. Grad av autonomitet i konseptene må evalueres.
A2.2 Autonome/semiautonome operasjoner	Det er ulike grader av autonomitet som setter ulike krav til de teknologiske løsningene. Kritisk gjennomgang av de ulike operasjonene i transportkjeden for å fastlegge grad av autonomitet og dermed kravspesifikasjon til teknologien.
A2.3 Framdrifts- og energisystem	Konseptstudie av miljøvennlige framdriftssystem som møter nullutslippsvisjonen (elektrisitet, hydrogen, biobrensel).
A2.4 Dokking, ombordstigning og evakuering	Fartøyrelaterte konsepter for automatisk dokking, sikker ombordstigning som også ivaretar behovet for funksjonshemmede, og for sikker evakuering.
A2.5 Ombordsystem og beslutningsstøtte for sikker operasjon	Tidligstudie av og kravspesifikasjon for system for beslutningsstøtte i sanntid, som bygger på løpende miljødata og prognoser, samt informasjon om trafikk og farled.
A2.6 Kost-nytteanalyser	Overordnede bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske kost-nytteanalyser for å vurdere økonomisk gjennomførbarhet av konseptene som vurderes.
WP3 Landbasert digital og fysisk infrastruktur	

A3.1 Landbasert kontrollrom	Konseptstudie av landbasert kontrollrom for styring av transportsystemet som innfrir kravene definert av graden av autonomitet.
A3.2 Sikker dokking og ombordstigning	Konseptstudie av landbaserte løsninger for sikker dokking og for sikker på- og avstigning som også ivaretar behovene for personer med funksjonshemming. Som del av dokkingløsningen må også funksjonalitet og konsepter for sikker og pålitelig energitilførsel (lading og fylling) til det autonome fartøyet evalueres.
WP4 Sikkerhet og beredskap	
A4.1 Cyber security	Tidligstudie av spesifikke krav til kryptering og autentisering av relevant informasjon mellom aktører for sikker operasjon av autonome fartøy.
A4.2 Regulatoriske utfordringer	I samarbeid med Sjøfartsdirektoratet og Kystverket, kartlegging av regulatoriske utfordringer som kan være et hinder for implementering av autonome fartøykonsepter for persontransport. Vil danne grunnlag for videre utvikling av regelverket.
A4.3 Sikre transportløsninger	Identifisere tekniske og operasjonelle sikkerhetskrav og funksjoner som må ivaretas ved utviklingen av transportsystemet (fartøykonseptet, styringssystemet for fartøyet, trafikkstyringen, kontrollrommet, sikker dokking og ombordstigning).

Tabell 1: Arbeidspakker og aktiviteter

I tillegg til ovennevnte faglige aktiviteter vil prosjektet også inneholde en arbeidspakke **WP5 Prosjektledelse**.

Hver av disse arbeidspakkene er beskrevet i noe mer detaljer mht innhold, partnere, leveranser og arbeidsinnsats i tabellene nedenfor. En innledende oppgave i samtlige delaktiviteter er å ytterligere detaljere arbeidsinnholdet med tilhørende tidsplan og milepæler innenfor de overordnede rammer gitt av denne prosjektplanen.

Budsjettet for hver enkelt arbeidspakke er angitt i kapittel 5.3.

Gjennomføringen av de enkelte arbeidspakker og aktiviteter vil bli bemannet med ressurser fra deltakende organisasjoner som per dato er:

Organisasjon	Kortnavn
Møre og Romsdal fylkeskommune	MRFK
SINTEF	SINTEF
NTNU Ålesund	NTNU
Ålesund Kommune	ÅK
Kristiansund Kommune	KK

Tabell 2: Foreløpige partnere

Det arbeides nå med å koble på representanter for relevant næringsliv til prosjektet, da dette er nødvendig for en god prosjektgjennomføring for å nå prosjektets mål.

Arbeidspakke	WP1	Arbeidspakkeleder		SINTEF			
Arbeidspaketittel	Prosjektavgrensning						
Partner	MRF	SINTEF	NTNU	ÅK	KK		
Mannmåneder per partner							
Start måned	M1			Slutt måned	M6		

Mål

Gjennomføre en ståstedsanalyse ("state of the art") som gir god oversikt over relevante aktører, tilgjengelig teknologi og løsninger som mulighetsstudien kan bygge på, herunder kartlegge hva som kan hentes fra andre prosjekter som ble premiært i Samferdselsdepartementets konkurranse.

Dernest beskrive brukercasene i Ålesundsregionen og Kristiansund som skal legges til grunn for mulighetsstudien.

Arbeidsbeskrivelse

Prosjektet på i størst mulig grad bygge på eksisterende kompetanse, teknologi og systemer. En innledende ståstedsanalyse må derfor gjennomføres.

Prosjektets mål om gjennomføring av en mulighetsstudie for et helt nytt og banebrytende konsept for sømløs persontransport basert på autonome, sjøverts transportløsninger betinger at konseptene som skal studeres innfrir spesifikke krav definert av konkrete brukercase. Disse må defineres.

A1.1 Ståstedsanalyse (Ansvarlig SINTEF: M1 – M6):

Det er viktig at en tidlig i prosjektet danner seg et godt bilde status innenfor området autonome skip med tilhørende systemer. Det har i de senere årene vært en betydelig forskningsaktivitet innenfor området, så vel i forskningsmiljøene som i industrien. Det første kommersielle prosjektet på autonome skip skal nå realiseres gjennom Yara Birkeland. I Trondheim arbeider NTNU med en mindre autonom farkost for persontransport, Milli-Ampere. Norgesgruppen arbeider med et logistikkonsept hvor en ser på bruk av autonome fartøyer for å krysse Oslo-fjorden. Dette er kun eksempler, da det også foregår mye aktivitet internasjonalt utenfor Norges grenser. I Norge har vi 2 ledende industribedrifter, Kongsberg og Rolls-Royce, som begge har en betydelig utviklingsaktivitet innenfor området.

I denne aktiviteten skal det gjennomføres en grundig ståstedsanalyse for å få en best mulig oversikt over relevante aktører, tilgjengelig teknologi, systemer og løsninger som mulighetsstudien kan bygge på. Dette underlaget er viktig for å kunne gjennomføre en GAP-analyse (arbeidspakke WP2) for å identifisere behovet for videre utviklingsarbeid i mulighetsstudien.

Som utgangspunkt for ståstedsanalysen må det etableres en fornuftig nedbryting av en brukercase i systemer og delsystemer. Gjennom en slik tilnærming vil en konkret kunne identifisere innenfor hvilke områder videre utvikling vil være nødvendig for å nå prosjektets mål.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Kartlegge aktører med relevans for mulighetsstudien. Et godt utgangspunkt er nettverkene NFAS (nasjonalt) og INAS (internasjonalt).
- Kartlegge relevante og gjeldende rammebetingelser for autonome passasjerfartøy
- Gjennomføre en "state of the art" analyse innenfor relevante teknologi- og systemområder for autonome fartøyer. Ståstedsanalysen må også kartlegge hva som kan hentes av teknologi og løsninger fra andre transportformer som bil og fly, som på mange måter har kommet lengre i utviklingen av autonome løsninger.

- Etablere god kontakt med relevant næringsliv for senere involvering i arbeidet med primært de tekniske delene av mulighetsstudien.
- Få god oversikt og etablere godt samarbeid med øvrige prosjekter som ble premiert i Samferdselsdepartementets konkurranse for å kartlegge relevante resultater som kan løftes.

A1.2 Beskrivelse av brukercase ("use case") (Ansvarlig NTNU: M1 – M6):

Mulighetsstudien skal fokusere på et sømløst persontransportsystem basert på autonome, sjøverts transportløsninger i Ålesundsregionen og i Kristiansund. Det må etableres en god oversikt over reisemønstre og trafikkstrømmer i de aktuelle områdene. God dialog med relevante interessentgrupper er en forutsetning for arbeidet. Dette gir grunnlag for å kunne skissere et konkret seilingsmønster, aktuelle destinasjoner og en dedikert kravspesifikasjon for disse brukercasene ("use case") som legges til grunn for gjennomføringen av mulighetsstudiet. Videre må det samles inn relevante vær- og miljødata med relevans for brukercasene.

Eventuelle funksjonskrav som naturlig vil kunne håndteres i et av de andre prosjektene som har fått støtte av Samferdselsdepartementet under denne finansieringsordningen identifiseres.

Det har i den senere tid vært gjennomført en rekke studier i regi av fylkeskommunen og/eller kommunene Ålesund og Kristiansund med relevans for denne aktiviteten. Innledningsvis er det derfor viktig å få god oversikt over tilgjengelig og relevant materiale. Vi er også gjort kjent med at NTNU Ålesund har gjennomført en del arbeid med relevans for aktiviteten, og det må vurderes om studenter kan involveres i arbeidet.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Kartlegge og gjennomgå eksisterende studier i regi av de involverte kommuner og fylkeskommunen med relevans for å etablere de aktuelle brukercasene for mulighetsstudiet.
- Gjennomføre brukerundersøkelser med aktuelle interessenter.
- Spesifisere de konkrete brukercasene som legges til grunn for det videre arbeidet.
- Samle inn og analysere meteorologiske data og andre tilgjengelige data for aktuelle seilingsruter.

Leveranser (Sluttrapporter, evt. også interimrapporter som planlegges fortløpende)

L1.1 Ståstedsanalyse for autonome fartøyer for persontransport i bynære områder

L1.2 Brukercase for mulighetsstudiet

Arbeidspakke	WP2	Arbeidspakkeleder			SINTEF		
Arbeidspaketittel	Mulighetsstudie autonome fartøy						
Partner	MRF	SINTEF	NTNU	ÅK	KK		
Mannmåneder per partner							
Start måned	M7			Slutt måned	M48		

Mål

Verifisere om autonome fartøyer kan inngå som et element i et sømløst persontransportsystem i bynære områder i integrert samvirke med andre transportformer.

Arbeidsbeskrivelse

Mulighetsstudien skal avdekke hvilke videre utviklingsbehov som er nødvendig for en fremtidig realisering av et slikt persontransportsystem. Lovende konsepter skal bringes frem til TRL-nivå 4 eller 5, hvilket innebærer validering i simulatorer, alternativt i relevante omgivelser modellskala. Om mulig kan det også være aktuelt å gjennomføre avgrensede tester om bord i eksisterende fartøyer som eksempelvis Sundbåten i Kristiansund.

A2.1 Skalerbare fartøykonsepter (Ansvarlig SINTEF: M7 – M27):

Et persontransportsystem med bruk av autonome fartøyer må kunne dimensjoneres for ulike transportvolum også gjennom døgnet. Dette er en utfordrende problemstilling som imidlertid kan løses på flere måter. To mulige måter er bl.a.:

- Etablere et "master og slave"-konsept hvor følgefartøyer kobles på moderskipet i perioder hvor transportvolumet er høyt. En svakhet ved et slikt konsept er at frekvensen på avgangene ikke vil endre seg, kun kapasiteten på avgangene. En slik løsning vil heller ikke møte kravet gitt av brukerstyrt transportbehov ("on demand"), noe som i utgangspunktet vil kunne kreve hyppige avganger. Brukerstyrte løsninger vurderes å være et viktig prinsipp for å kunne utvikle attraktive transportsystem for brukerne.
- Bruk av et sett av mindre autonome fartøyer (alle med full funksjonalitet) hvor antallet fartøyer som settes i trafikk varierer gjennom døgnet for å møte variasjoner i transportbehovet gitt av brukerstyrt transportbehov.

I samarbeid med relevante næringsaktører må det gjennomføres kreative prosesser for å kunne utvikle alternative fartøyløsninger som kan møte behovet for varierende transportvolum gjennom døgnet.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Kreative idedugnader; basert på brukercasene definert i aktivitet A1.2, skissere ulike konsepter som møter kravene, herunder skissere layout. Konseptene må innfri kravene relatert sikkerhet og beredskap i arbeidspakke WP4.
- Vurdere konseptenes sjøegenskaper opp mot kravene i brukercasene.
- Vurdere teknologisk egnethet av konseptene opp mot hverandre (benchmarking).
- Vurdere hvordan de ulike konseptene kan integreres med andre transportformer (spesielt buss og bil) i sammensatte løsninger.
- Definere aktuelle funksjonsbeskrivelser av fartøykonseptene.

A2.2 Autonome/semiautonome operasjoner (Ansvarlig SINTEF: M16 – M21 – M38):

Det er ulike grader av autonomitet som setter ulike krav til de teknologiske løsningene. Gitt konseptene definert i A2.1 og gitt de definerte brukercasene fra aktivitet A1.2, skal det gjennomføres kritiske analyser for å bestemme et realistisk nivå mht. grad av autonomitet for aktuelle fartøyløsninger. Dette vil ha stor betydning for utvikling av et konkret transportsystem.

Som et utgangspunkt for dette arbeidet kan en bygge videre på tilgjengelig kompetanse innenfor området hos SINTEF, NTNU og næringslivsaktører. Graden av autonomitet som bestemmes vil gi sterke føringer for de teknologiske løsningene og systemene som inngår i et slikt transportsystem, og ikke bare for selve fartøyet.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Basert på resultatene fra arbeidspakke WP1, vurdere styrker og svakheter ved ulike autonomitetsgrader gitt de definerte brukercasene.
- Vurdere konsekvenser av ulike valg, herunder hvordan valgene påvirker omkringliggende systemer som eksempelvis landbasert kontrollrom (arbeidspakke WP3) og krav til sikkerhet og beredskap etc. (arbeidspakke WP4).
- Vurdere hvordan ulike autonomitetsgrader oppfattes av brukerne i de definerte brukercasene.

Aktivitet utvidet med endelig leveranse i M38 for å sikre at autonomi-nivået som er tiltenkt konseptet er oppdatert og i tråd med industriell utvikling.

Foreløpig skisse med overordnet beskrivelse av forventet autonomnivå levers M21, og endelig rapport foreligger innen utgangen av M38.

A2.3 Framdrifts- og energisystem (Ansvarlig SINTEF: M22 – M25 – M36):

Transportsystemet som etableres skal møte nullutslippsvisjonen. Det vil sette spesielle krav til hvilket framdriftssystem med tilhørende energiform som velges (elektrisitet, hydrogen, biobrensel). Dette vil dels være avhengig av kravene som er nedfelt i brukercasene. Valget av energiform vil ha klare føringer for kravene til den landbaserte infrastrukturen med tilhørende støttesystemer. Det foregår for tiden en betydelig forsknings- og innovasjonsaktivitet innenfor temaet, og input til denne arbeidspakken vil hentes fra ståstedsanalysen i A1.1.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Kartlegge spesifikke krav til framdrifts- og energisystemet for de ulike konseptene som defineres i A2.1, herunder løsninger om bord i fartøyet.
- Vurdere konsekvenser ved ulike valg av framdrifts- og energisystem for de forskjellige konseptene.
- Identifisere konkrete krav som må stilles til den landbaserte infrastrukturen gitt ulike valg av framdrifts- og energisystem.
- Kartlegge eventuelle videre teknologiske utviklingsbehov som avdekkes (GAP-analyser).

Aktivitet utvidet med endelig leveranse i M36. Dette grunnet forventninger knyttet til teknologiutvikling og for derigjennom sikre mest mulig oppdatert grunnlag for etablering av optimalt energi- og fremdriftssystem for fartøyskonseptene.

Foreløpig rapportskisse leveres M25, og endelig rapport vil foreligge innen utgangen av M36.

Landbaserte systemer for energisystemer håndteres i WP3.

Regulatoriske og sikkerhetsmessige aspekter knyttet til valget av energiløsning håndteres i WP4.

A2.4 Dokking, ombordstigning og evakuering (Ansvarlig SINTEF: M20 – M39):

Autonome, sjøbaserte persontransportløsninger stiller strenge krav til dokking, sikker ombordstigning som også ivaretar behovet for funksjonshemmede, og til sikker evakuering. Valget av autonomitetsgrad vil påvirke løsningene som etableres. Selv om en innledningsvis skulle velge å gå for en lavere autonomitetsgrad for senere å øke, er det sterkt å anbefale at en i løsningene som velges legger til grunn den høyeste autonomitetsgraden som en vurderer som realistisk for transportsystemet også i fremtiden.

Ståstedsanalysen i A1.1 skal kartlegge tilgjengelig teknologi for fartøybaserte løsninger for dokking, ombordstigning og evakuering.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Kartlegge spesifikke krav til teknologiske løsninger for dokking, ombordstigning og evakuering for de ulike konseptene i A2.1. Vurdere hvordan ulike autonomitetsgrader påvirker kravene.
- Gjennomføre kreative idedugnader med relevante aktører og interessenter for å skissere mulige teknologiske konsepter.
- Tidligdesign av løsningene for å vurdere hvorvidt de lar seg realisere. Identifisere videre utviklingsbehov (GAP-analyser), og hvorvidt noen av disse kan være et hinder for fremtidig realisering.
- Teste og simulere autonome båter, system og løsninger digitalt (i DigiCat) og i sjø ø.
- Vurdere brukernes oppfatning ("brukeropplevelse") av spesielt systemene for ombordstigning og evakuering gjennom brukerundersøkelser.

Regulatoriske og sikkerhetsmessige aspekter håndteres i WP4.

A2.5 Ombordsystem og beslutningsstøtte for sikker operasjon (Ansvarlig NTNU: M13 – M48):

Autonome løsninger stiller særlige krav til styringssystemene for transportsystemet. Et komplett styringssystem består av systemer om bord i fartøyet og landbaserte systemer. Denne aktiviteten fokuserer på systemene om bord i fartøyet. De landbaserte systemene håndteres i WP3.

Sikker forseiling av et autonomt fartøy krever kontinuerlig informasjon i sanntid om miljødata og prognoser, samt informasjon om trafikk og farled. Denne informasjonen må kontinuerlig prosesseres for å kunne gi fortløpende informasjon til manøvrerings- og navigasjonssystemene om bord i fartøyet. Ombordsystemet må også ivareta nødvendig styring og manøvrering i forbindelse med dokking av fartøyet. Det planlegges å allokere ett doktorgradsarbeid ved NTNU Ålesund til denne aktiviteten.

Ståstedsanalysen i A1.1, som også ivaretar relevant informasjon knyttet til andre transportformer som bil og fly som har kommet lengre i utviklingen av autonome løsninger, vil gi viktig input til aktiviteten. Aktiviteten vil ikke ha fokus på endelig implementering av løsninger, men har som mål å kunne demonstrere elementer av løsninger i tilknytning til brukercasene (A1.2) for å kunne vurdere realismen i i endelig implementering.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Utarbeide en konkret kravspesifikasjon til et operasjonelt ombordsystem for sikker operasjon (styring, manøvrering, dokking). Spesifikke krav for persontransport må reflekteres. Likeledes må spesielle krav til styringssystemet i forbindelse med ombordstigning og eventuell evakuering ivaretas.
- Er all nødvendig input til ombordsystemet tilgjengelig (GAP-analyser)? I fall ytterligere input er nødvendig, hvordan sikres denne?
- Vurdere hvordan ulike autonomitetsgrader påvirker kravspesifikasjonen.
- Konkretiser samspeillet mellom ombordsystemet og det landbaserte kontrollrommet i A3.1.

Krav til "cyber security" ivaretas i WP4.

A2.6 Kost-nytteanalyser (Ansvarlig SINTEF: M13 – M48):

Mulighetsstudiet vil primært være rettet mot teknologiske systemer og løsninger. Implementering av teknologiske løsninger som autonome skip i et persontransportsystem lar seg imidlertid ikke realisere dersom det ikke er økonomisk gjennomførbart. Det vil derfor være nødvendig å gjennomføre kost-nytteanalyser som del av mulighetsstudien. Denne vil måtte fokusere på så vel bedriftsøkonomiske aspekter som på samfunnsøkonomiske. SINTEF som NTNU har begge arbeidet med kost-nytteanalyser for maritime transportsystemer, også for autonome fartøyer. Dette arbeidet vil komme direkte til nytte i prosjektet.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Spesifisere et egnet nivå for gjennomføring av kost-nytteanalysene gitt de budsjettmessige beskrankningene som følger av kuttet i prosjektet. Spesifisere hvilke parametere som skal legges til grunn for analysene.
- Kartlegge tilgjengelige modeller og verktøy som kan legges til grunn for arbeidet, og behov for eventuell videre utvikling. Eventuell videreutvikling og tilpassing av modellene.
- Analysere de ulike konseptene som er definert i WP2, med tilhørende systemer i WP3 og WP4.
- Basert på de gjennomførte analysene, vurdere hvorvidt konseptene er realiserbare ut fra et kost-nytteståsted.

Leveranser (Sluttrapporter, evt. også interimrapporter som planlegges fortløpende.)

L2.1 Aktuelle, skalerbare fartøykonsepter som møter behovet for variasjoner i passasjervolum

L2.2 Valg av autonomitetsgrad for fartøykonsept

L2.3 Framdrifts- og energiform for et autonomt fartøy

L2.4 Sikker dokking, ombordstigning og evakuering

L2.5 Ombordsystem for sikker operasjon av et autonomt fartøy for persontransport

L2.6 Kost-nytteanalyser (også programvare)

Arbeidspakke	WP3	Arbeidspakkeleder		SINTEF			
Arbeidspaketittel	Digital og fysisk infrastruktur						
Partner	MRF	SINTEF	NTNU	ÅK	KK		
Mannmåneder per partner							
Start måned	M22			Slutt måned	M42		

Mål

Spesifisere alternative konsepter for landbasert digital og fysisk infrastruktur for å kunne operere autonome fartøyer som del av et sømløst persontransportsystem i bynære områder.

Arbeidsbeskrivelse

Hovedfokus i mulighetsstudiet er det autonome fartøyet med tilhørende systemer. Imidlertid kan ikke et autonomt fartøy operere uavhengig av en landbasert infrastruktur. Denne arbeidspakken har fokus på 2 viktige elementer i den landbaserte infrastrukturen; det landbaserte kontrollrommet, og på systemene for dokking og ombordstigning. Konseptene som fokuseres i WP3 skal bringes frem til TRL-nivå 4 eller 5, hvilket innebærer validering i simulatorer, alternativt i relevante omgivelser modellskala. Avgrensede tester av landbaserte systemer relatert til brukercasene (A1.2), eksempelvis Sundbåten i Kristiansund, skal søkes gjennomført.

A3.1 Landbasert kontrollrom (Ansvarlig SINTEF: M22 – M33 – M42):

Enhver autonom skipsløsning krever et landbasert kontrollrom ("Shore Control Centre – SCC) som i sann tid må følge opp det enkelte fartøy og intervensere i forseilingen av fartøyet ved avvik som måtte oppstå. Kontrollsentralene til Kystverket langs norskekysten er det nærmeste en kommer i dag, men disse kontrollsentralene kan ikke overta forseilingen og styringen av fartøyet, noe som er helt nødvendig ved autonome fartøyer.

Yara Birkeland skal nå bygges og det vil bli utviklet et dedikert SCC i regi av Kongsberg-gruppen for forseilingen av dette fartøyet fra Brevik-området og inn mot Grenland. Mulighetsstudiet vil etablere et samarbeid med Kongsberg-gruppen til gjensidig nytte.

Denne aktiviteten vil ha fokus på et konseptstudium av et landbasert kontrollrom for styring av transportsystemet som innfrir kravene gitt graden av autonomitet. Aktiviteten vil ha tett relasjon til studiet av ombordsystemet i A2.5.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Gitt brukercasene (A1.2), utarbeide en detaljert kravspesifikasjon til et SCC som ivaretar ulike autonomitetsgrader for konseptene som er omhandlet i WP2.
- Ved et fullstendig autonomt fartøy vil funksjonaliteten i SCC være særlig kritisk ved ombordstigning og eventuell evakuering. Dette aspektet må ivaretas spesielt.
- Basert på ståstedsanalysen (A1.1), identifisere videre utviklingsbehov for å kunne møte kravene i mulighetsstudiet (GAP-analyse).
- Konkretisere og evaluere nødvendig interaksjon med ombordsystemet i A2.5 og føringer dette vil ha for kravspesifikasjonen.

Aktivitet utvidet med endelig leveranse i M42. Dette for å sikre at konseptene som utredes er i tråd med forskningsfronten og den industrielle utviklingen, og ikke minst basert på hva som er kommersielt tilgjengelig. Foreløpig rapport-skisse leveres M33, og endelig rapport vil foreligge innen utgangen av M42.

A3.2 Sikker dokking og ombordstigning (Ansvarlig SINTEF: M22 – M33 – M42):

Kritiske aktiviteter knyttet til enhver operasjon av et sjøverts persontransportsystem er relatert til dokking til kai og ombordstigning. Avhengig av autonomitetsgrad vil en i det mest framtidrettede og kanskje mest ekstreme tilfellet ha et fullstendig ubemannet fartøy, noe som betyr at dokking til kai og ombordstigning vil skje uten menneskelig interaksjon. Dette setter ekstreme krav til teknologien om bord i fartøyet (A2.4), og vil likeledes sette strenge krav til systemene som må installeres på landsiden for å kunne ivareta kravene til sikker på- og avstigning også for personer med funksjonshemming. Som del av dokkingløsningen må også funksjonalitet og konsepter for sikker og pålitelig energitilførsel (lading og fylling) til det autonome fartøyet vurderes.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Gitt brukercasene (A1.2) og konseptene som er vurdert i WP2, utarbeide en detaljert kravspesifikasjon til en landbasert infrastruktur for sikker dokking og ombordstigning.
- Vurdere hvordan ulike autonomitetsgrader påvirker kravene til den landbaserte infrastrukturen.
- Er nødvendig teknologi og løsninger tilgjengelig, og hva kreves eventuelt av videre utvikling?
- Vurdere ulike konsepter for energitilførsel (lading og fylling) til det autonome fartøyet, og hvor disse må etableres gitt brukercasene i A1.2.
- Vurdere sikkerheten i energitilførselen gitt ulike energiformer. Har "nettverket" tilstrekkelig kapasitet til å møte behovet, og hvilke forbedringer kreves eventuelt?

Aktivitet utvidet med endelig leveranse i M42. Dette for å sikre at konseptene som utredes er i tråd med forskningsfronten og den industrielle utviklingen, og ikke minst basert på hva som er kommersielt tilgjengelig.

Foreløpig rapportskisse leveres M33, og endelig rapport vil foreligge innen utgangen av M42.

Leveranser (Sluttrapporter, evt. også interimrapporter som planlegges fortløpende)

L3.1 Landbasert kontrollrom

L3.2 Landbasert infrastruktur for sikker dokking og ombordstigning

Arbeidspakke	WP4	Arbeidspakkeleder			SINTEF		
Arbeidspaketittel	Sikkerhet og beredskap						
Partner	MRF	SINTEF	NTNU	ÅK	KK		
Mannmåneder per partner							
Start måned	M7			Slutt måned	M36		

Mål

Kartlegge alle sikkerhets- og beredskapsmessige krav og regelverk som må innfris ved utviklingen av et autonomt fartøy for persontransport, og avdekke eventuelle regulatoriske utfordringer for å kunne realisere løsningene.

Arbeidsbeskrivelse

Et sjøverts, autonomt transportsystem setter strenge krav til sikkerhet og beredskap. Autonome løsninger anvender i spesielt stor grad datateknologi og kommunikasjon, og en er helt avhengig av at all datakommunikasjon skjer på en sikker måte. Regelverk for autonome løsninger er ikke ferdig utviklet. En viktig oppgave er derfor å kartlegge

regulatoriske utfordringer som kan være et hinder for implementering av autonome fartøyer som del av et sømløst persontransportsystem i bynære områder.

A4.1 Cyber security (Ansvarlig SINTEF: M16 – M21 – M36):

Ethvert førerløst transportmiddel er sårbart for datainnbrudd som i verste fall kan føre til svært alvorlige hendelser. Alle innovasjonsmiljøer som er engasjert i utviklingen av autonome transportløsninger er fullt klare over denne trusselen, og utfordringen har betydelig oppmerksomhet blant aktørene. I denne aktiviteten vil en ha fokus på hvordan et autonomt, sjøverts persontransportsystem som innfrir behovene i brukercasene i A1.2 kan ivareta nødvendige krav til cyber security.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Med input fra ståstedsanalysen A1.1 (cyber security) og konseptene som er skissert i WP2 og WP3, gjennomføre en tidligstudie av spesifikke krav til kryptering og autentisering av relevant informasjon mellom aktører for sikker operasjon av autonome fartøy.
- Basert på tidligstudien, eventuelt avgrense og utarbeide en detaljert kravspesifikasjon som ivaretar kravene til cyber security for konseptene i mulighetsstudien.
- Verifisere kravspesifikasjonen med relevante aktører.
- Identifisere videre utviklingsbehov for å møte kravene i mulighetsstudien (GAP-analyse).

Aktivitet utvidet med endelig leveranse i M36 for å sikre at leveransen er i tråd med forskningsfronten og den industrielle utviklingen innen datasikkerhet.

Foreløpig rapportskisse leveres M21, og endelig rapport vil foreligge innen utgangen av M36.

A4.2 Regulatoriske utfordringer (Ansvarlig SINTEF: M13 – M24 – M36):

Realisering av autonome fartøyløsninger lider fortsatt under mangelen på komplette regelverk. Nasjonalt arbeider både Sjøfartsdirektoratet og Kystverket med saken. Likeledes er det internasjonalt pågående prosesser i regi IMO og ISO på området. Fokus i denne aktiviteten vil være å kartlegge i første omgang nasjonale regulatoriske utfordringer som kan hindre utviklingen av autonome fartøyer som del av et persontransportsystem i primært bynære områder.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- I samarbeid med Sjøfartsdirektoratet og Kystverket, kartlegge regulatoriske utfordringer som kan være et hinder for implementering av konsepter som skissert i mulighetsstudien.
- Identifisere mangler ved regelverket og hva som vil kreves av videre utvikling av dette for å kunne implementere konseptene som skissert i mulighetsstudien.
- Sikre at konseptene i mulighetsstudien (WP2) innfrir gjeldende krav selv om disse måtte være mangelfulle.

Aktivitet utvidet med endelig leveranse i M36. Dette for å sikre at leveransen er i tråd med forskningsfronten og utviklingen innen regelverk generelt. Et viktig formål vil være å avdekke gap ift. regelverk, og oppdatere oversikt over hvilke krav som må innfris for realisering av fartøyskonseptene.

Foreløpig rapportskisse leveres M21, og endelig rapport vil foreligge innen utgangen av M36.

A4.3 Sikre transportløsninger (Ansvarlig SINTEF: M7 – M15):

Alle systemer og delsystemer som inngår i et sjøverts, autonomt persontransportsystem i bynære områder må innfri gjeldende sikkerhetskrav. Det må utarbeides en komplett oversikt over de ulike regelkrav som en må forholde seg til. Disse må legges til grunn for utviklingen av konseptene i WP2 og WP3.

Aktuelle oppgaver vil bl.a. være:

- Kartlegge tekniske og operasjonelle sikkerhetskrav som må ivaretas ved utvikling av transportsystemet. Dette gjelder krav til fartøykonseptet inkl. dokkingssystemer, ombordstigning og evakuering, til valget av energiløsninger, styringssystemet for fartøyet og det landbaserte kontrollrommet.
- Sikre at konseptene i mulighetsstudiet utvikles iht. gjeldende sikkerhetskrav.

Leveranser (Sluttrapporter, evt. også interimsrapporter som planlegges fortløpende)

L4.1 Cyber security for et autonomt, sjøverts persontransportsystem

L4.2 Regulatoriske utfordringer for et autonomt, sjøverts persontransportsystem

L4.3 Sikkerhetskrav til et autonomt, sjøverts persontransportsystem

Arbeidspakke	WP5	Arbeidspakkeleder			Møre og Romsdal fylkeskommune		
Arbeidspaketittel	Prosjektledelse						
Partner	MRF	SINTEF	NTNU	ÅK	KK		
Mannmåneder per partner	xx	yy					
Start måned	1			Slutt måned	48		

Mål

Skal ivareta faglig, administrativ og økonomisk styring og koordinering samt rapportering. Skal koordinere nødvendig formidling av informasjon og resultater fra prosjektet.

Arbeidsbeskrivelse

Prosjektet er meget omfattende og krever derfor en solid prosjektledelse for at ambisjonene skal nås. En rekke parter er involvert i arbeidet.

Møre og Romsdal fylkeskommune vil være ansvarlig for den formelle ledelsen av prosjektet, med bistand fra SINTEF.

Typiske oppgaver for prosjektledelsen vil være:

- Være det formelle kontaktpunktet overfor Samferdselsdepartementet.
- Utarbeide statusrapporter til departementet i henhold til avtale.
- Avklare endringer i prosjektarbeidet som måtte oppstå underveis med departementet.
- Sekretær for styringsgruppen. Forberede saker for denne og følge opp og implementere vedtak som de fatter.
- Tilsvarende, innkalle referansegruppen slik styringsgruppen bestemmer, og forberede saker for denne. Følge opp anbefalinger gitt av referansegruppen
- Overordnet ledelse og koordinering av arbeidet i de ulike arbeidspakker. Håndtere avvik i arbeidet som måtte oppstå underveis, og i samarbeid med involverte parter gjennomføre nødvendige tiltak.
- Etablere og følge opp et system for kvalitetssikring av leveransene fra prosjektet.
- Samferdselsdepartementet har satt som et premiss at resultater fra arbeidet i prosjektene til de 5 "vinnerne" skal utnyttes på tvers. Dette betinger at det etableres god kontakt med de andre prosjektene. Dette må koordineres og ivaretas av prosjektledelsen.
- Prosjektet har fått stor oppmerksomhet i det offentlige rom. Det er derfor viktig med god formidling av informasjon, fremdrift og resultater fra prosjektet gjennom hele prosjektperioden. Det påligger prosjektledelsen et spesielt ansvar for å ivareta dette og koordinere arbeidet med relevante arbeidspakkeledere.
- Som følge av at budsjettet for prosjektet ble vesentlig redusert i forhold til opprinnelig prosjektsøknad, vil en like fullt aktivt gjennom hele prosjektperioden søke tilleggsfinansiering fra alternative kilder for at prosjektet skal kunne utvide ambisjonene utover det å gjennomføre en vellykket mulighetsstudie. Slik sett vil en aktivt

arbeide for på sikt å realisere en endelig implementering av et sjøverts, autonomt persontransportsystem i bynære områder.

Leveranser (Sluttrapporter, evt. også interimrapporter som planlegges fortløpende)

L5.1 Statusrapport til Samferdselsdepartementet

L5.1 Sluttrapportrapport til Samferdselsdepartementet

Promotere prosjektet gjennom eksterne presentasjoner i relevante fora, dessuten sørge for ulik informasjonsspredning, herunder populærvitenskapelige artikler.

5.2 Tidsplan

Prosjektet er planlagt gjennomført over en periode på 4 år (48 måneder fra prosjektstart). Dette har sammenheng med periodiseringen av Samferdselsdepartementets bevilgninger som gjør det nødvendig å strekke prosjektperioden over så lang tid. Følgende tentative tidsplan som vist i Gantt-diagrammet nedenfor gjelder for prosjektet.

5.3 Kostnadsplan og finansiering

Følgende kostnads- og finansieringsplan legges til grunn for gjennomføringen av prosjektet. Planen forutsetter et kontantbidrag fra fylkeskommunen på MNOK 8.0:

Aktivitet	Budsjett [kNOK]	2018	2019	2020	2021	2022	Sum [NOK]
WP1 Prosjektavgrensning	1 200						1 200
A1.1 Ståstedsanalyse	600	300	300				600
A1.2 Beskrivelse av brukercase	600	300	300				600
WP2 Mulighetsstudie autonome fartøy	11 700						11 700
A2.1 Skalerbare fartøykonsepter	2 500		1 100	1 400			2 500
A2.2 Autonome/semiautonome operasjoner	400			400			400
A2.3 Framdrifts- og energisystem	300			300			300
A2.4 Dokking, ombordstigning og evakuering	1 750			700	1 050		1 750
A2.5 Ombordsystem og beslutningsstøtte for sikker operasjon	5 000		500	1 500	1 500	1 500	5 000
A2.6 Kost-nytteanalyser	1 750		200	550	550	450	1 750
WP3 Landbasert digital og fysisk infrastruktur	1 200						1 200
A3.1 Landbasert kontrollrom	600			300	300		600
A3.2 Sikker dokking og ombordstigning	600			300	300		600
WP4 Sikkerhet og beredskap	1 400						1 400
A4.1 Cyber security	400			400			400
A4.2 Regulatoriske utfordringer	600		150	450			600
A4.3 Sikre transportløsninger	400		400				400
WP5 Prosjektledelse og formidling	5 000	0	1 250	1 250	1 250	1 250	5 000
SUM	20 500	600	4 200	7 550	4 950	3 200	20 500

Tabell 3: Periodisert budsjett fordelt på arbeidspakker og aktiviteter

Finansiering	NOK	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Sum [NOK]
Samferdselsdepartementet	12 500	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 500	12 500
M&R fylkeskommune kontantbidrag	8 000	1 000	2 000	2 000	2 000	1 000	0	8 000
SUM	20 500	3 000	4 000	4 000	4 000	3 000	2 500	20 500

Tabell 4: Periodisert finansieringsplan

Som det fremgår av tabellene er det ikke samsvar mellom budsjett og finansiering i det enkelte år. Det har sammenheng med at kostnadsbudsjettet er satt opp basert på hva vi mener er en fornuftig og realistisk prosjektgjennomføring. Samferdselsdepartementets og fylkeskommunens planlagte bevilgninger for det enkelte år ligger fast som vist i tabellen. Det forutsettes derfor at fylkeskommunen kan fungere som "bank" gjennom prosjektperioden.

6 Kvalitetssikring

All kvalitetssikring i prosjektet ivaretas av prosjektledelsen som en integrert del av arbeidspakke WP5 Prosjektledelse.