

# GTS indsats for Femern Bælt – særlige indsatsområder

Dette notat er udarbejdet af sekretariatet for Innovationsnetværk Femern Bælt efter opdrag fra Styrelsen for Forskning og Innovation<sup>1</sup>. Notatet er udarbejdet i et samarbejde mellem sekretariatet og dets faglige baglande. Notatet tager udgangspunkt i de 3 indsatsområder IFB beskæftiger sig med, og hvordan de identificerede udfordringer overlapper mellem disse, hvilket er med til at skabe værdi for netværkets tværgående fokus. De listede udfordringer skal bidrage til at se på forskellige løsninger for samarbejder på tværs af indsatsområderne samt til at sikre den bedst mulige udnyttelse af midlerne knyttet til denne særlige GTS indsats. Ydermere skal GTS indsatsen understøtte udvikling af viden og know-how, der kan bidrage til varig vækst og beskæftigelse i virksomhederne. Den viden der genereres i forbindelse med GTS indsatsen, tager afsæt i byggeriet af tunnelen under Femern Bælt, men viden vil også kunne anvendes på andre opgaver (store som små) og danne grundlag for en fortsat udvikling af den nuværende state-of-the art på områderne.

## Intelligent bygge-logistik

Formålet med dette indsatsområde er at hjælpe logistikvirksomheder i bredeste forstand i Danmark med at øge deres viden- og innovationsniveau, så de nemmere kan blive underleverandører ifm. etableringen af Femernforbindelsen, så vel som andre bygge/anlægs- og off-shore opgaver. Der er valgt to indsatsretninger, dels en med fokus på optimeringsmuligheder og udfordringer i forhold til selve byggeprocessen, dels en med fokus på opgradering af kompetencer og systemer hos SMV'er, der kan øge professionalisering af virksomheden og dermed stå i stærkere position som underleverandør.

Retning 1: Formålet med valg af denne retning er, at se på intelligente logistikløsninger, der bygger på en tæt koordinering mellem aktørerne i kæden og indtænker digitale løsninger samt systemer til registrering og dokumentation af kvalitet og processer.

Formålet udspringer af, at der med etableringen af Femernforbindelsen skal flyttes enorme mængder af gods, materialer og personer. De store aktiviteter, der skal gennemføres på et begrænset område vil indebære store logistiske udfordringer, som dels kan planlægges og dels må løses i processen. Herunder skal der transporteres stålkonstruktioner, sand og ballastmaterialer, samt diverse leverancer til betonelementfabrikken. Det forventes, at selve betonproduktionen vil nå op på 30.000 m<sup>3</sup> om ugen, og der

---

<sup>1</sup> Ressortansvar ligger efter 1. januar 2017 hos Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte

vil derfor stilles enorme krav til logistikken til vands så vel som til lands. Bl.a. skal der bruges kraner- og gravemaskiner, dykkertjenester, pontoner til transport og nedsækning af tunnelementer samt coastere og lastbiler.

Retning 2: Formålet med denne del af indsatsområdet er, at udnytte tiden til at anlægsbyggeriet igangsættes i forhold til at professionalisere og styrke særligt mindre underleverandører.

Professionalisering af SMV'er vil styrke virksomhederne både i forhold til en kommende byggeproces, men også generelt i forhold til at kunne indgå i innovationsprojekter og innovationsprocesser. Kompetencer er en udfordring for SMV'er i innovationsprocesser med større virksomheder, og det er mellem virksomheder, der kan skabes nytænkning. Professionaliseringen af SMV'er i forhold til at indgå som underleverandører i større bygge- anlægsarbejder spænder over mange udfordringer. Afhængig af om man er materiale eller serviceleverandør er det bl.a. også kompetencer, godkendelser og certificeringer inden for kvalitet, sikkerhed og arbejdsmiljø, der stilles krav til.

### **Følgende udfordringer er blevet identificeret:**

#### ***Autonome byggeredskaber og transportmidler***

Mere eller mindre autonome redskaber og køretøjer udvikles og demonstreres i et hastigt tempo, hvorfor byggeprojekter, som ligger efter 2020, bør drage fordel af de nye teknologier. Der er tale om alt fra selvkørende biler og personalebusser til maskiner såsom gravemaskiner, som kan arbejde autonomt i perioder ud fra en 3D tegning. Optimal udnyttelse af de nye teknologier kræver tillæring og uddannelse af mange parter på forskellige niveauer. Hertil kommer behov for effektivisering af processer (planlægning, styring, implementering m.m.) til besparelser i tid og ressourcer samt minimering af risici.

#### ***Sikkerhed og sikring***

Den stigende trængsel på vore veje er en af de udfordringer, som samfundet står med i dag. I forbindelse med større byggerier og i bymæssig bebyggelse giver det løbende problemer med trængsel og lange transport- og ventetider, samt ikke mindst udledninger af CO<sub>2</sub> til skade for miljøet. Sikkerheden i Femern Bælt tunnellen vil blive overvåget i et centralt overvågningscenter. Det er af afgørende betydning for sikkerheden at designet af denne type kontrolrum er baseret på nyeste Human Factors viden<sup>2</sup>. Dertil kommer i forbindelse med udslæb, positionering og nedsækning af de 217 meter lange tunnelementer vil påvirke sikkerheden for skibstrafikken i Femern Bælt. Der savnes objektive metoder og risikovurderingsværktøjer til undersøgelse og optimering af de kombinerede effekter af VTS<sup>3</sup> og diverse farvandsopmærkninger omkring arbejdsområderne. Nedenstående punkter er eksempler på sikkerheds og sikringstemaer, der med fordel kan adresseres:

- 1. Sikkerhed i byggefasen** med fokus på design af sikkerhedsprocedurer, operationer, design af kontrolrum, måling og optimering af sikkerhedskulturen i anlægsprojekter m.m. Effektive pædagogiske og digitale læremidler kan også i denne forbindelse fremhæves som et middel til at

---

<sup>2</sup> Et par gode referencer til seneste Human Factors viden er f. eks.: "Human Factors and Ergonomics Society, HFES International Meeting, 2016 Proceedings" og "Human Factors, The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, Volume 58, 2016."

<sup>3</sup> Vessel Traffic Service (se f.eks. <http://www2.forsvaret.dk/omos/organisation/sovarnet/organisation/soevaernets-overvaagning/Pages/Vessel-Traffic-Service.aspx> )

- øge sikkerheden og skabe stor læringsoverførsel. Erfaringer fra f.eks. det københavnske Metrobyggeri, hvor sikkerheden har været kritiseret, vil naturligt kunne indgå i dette tema.
- 2. Sikkerhed i forhold til nye trusselsbilleder** herunder sabotage og terror, design af teknologi til overvågning og forebyggelse, træning af personale mv. Et større infrastrukturanlæg er i lighed med en banegård eller en lufthavn et oplagt mål for angreb. Dette er specielt skærpet i tilfældet med en bro eller tunnel, hvor man kan køre en bil med en bilbombe direkte ind i anlægget hvorefter sprængningen kan udløses og anlægget blokeres eller ødelægges.
  - 3. Vej- og trafiksikkerhed** herunder vejfinding, trafikanters adfærd, skiltning, betjeningsdesign, autonome køretøjer, vejens udstyr, trafikanters opmærksomhed og mentale arbejdsbelastning mv.
  - 4. Operationel sikkerhed** med fokus på design af procedurer i tilfælde af ulykker, brand-, rednings-, evakuerings- og vedligeholdelsesopgaver, udvikling af sikkerhedsstyring og overvågningssystemer i kontrolrum, design af kontrolrum, mv.

### **Effektiv Byggelogistik**

Transporter til og fra byggepladser kan effektiviseres i betydelig grad, såfremt den samlede planlægning i forbindelse med byggerier også kommer til at omfatte denne del af leveranceflowet.

Bygge- og anlægsprojekter er storforbrugere af materialer, som transporteres fra producenter og forhandlere ud til byggepladserne. I tidligere analyser<sup>4</sup> udgør transporterne forsigtigt anslået, til og fra byggepladserne, 7-8 pct. af den samlede godsmængde på vejene i Danmark, og byggetransporterne udgør 17 pct. af den tunge trafik. I større bygnings- og anlægsprojekter sker der derfor i perioder stor ophobning af trafik, ofte til stor gene for den øvrige trafik, beboere og virksomheder. Det er især i byer og ved de store anlægsprojekter, hvor de største trængselsproblemer optræder, at det er relevant at reducere antallet af transporter til og fra byggepladser via optimering af disse. Det vil både nedsætte generne for naboerne, forbedre trafiksikkerheden og nedbringe CO<sub>2</sub>-udledningen. Samtidig vil produktiviteten i byggeriet kunne forbedres.

Aktiviteter i 'effektiv byggelogistik':

a. Innovative logistikkoncepter

Selv om planlægningen i bygge- og anlægsprojekter er naturlig og en nødvendighed for at opnå gode resultater, er der stadig et fortsat behov for optimering, forbedring og udvikling. Dette giver både trafikale udfordringer ligesom en manglende effektivitet i byggeprocesserne afspejles i resultaterne. Svind, forsinkelser, trængsel og øget CO<sub>2</sub> er blot nogle af de effekter, der opstår ved den usammenhængende planlægning. Denne udfordring adresseres ved en række koncepter fra logistikens verden, som med tilpasninger og justeringer kan overføres til fremtidige bygge- og anlægsprojekter.

b. Auto-ID og tracking – herunder IoT

Nøjagtig identifikation og sporbarhed af byggematerialer er essentielt for et effektivt flow i byggeprocessen. En række teknologier står til rådighed for styring, overvågning og kvalitetssikring af

---

4

[Mobilitet og fremkommelighed i hovedstaden]

Udgivet af: Trængselskommissionen

ISBN: 978-87-91013-93-5

Udgivet: 26. september 2013

Trængselskommissionen har i sin rapport fra foråret 2013 peget på disse problemer, og i en efterfølgende rapport til Transportministeriet (Incentive, 2013), er problemer og muligheder yderligere analyseret.

processerne i forbindelse med logistikken som f.eks. RFID, sensorer, droner mm. Det er en udfordring hurtigt at kunne finde frem til og identificere de rigtige materialer samt sikre, at nok materialer er til rådighed (og på lager). Det er samtidig en udfordring ved leverancer, at få placeret/lagret materialerne ift. den rækkefølge de skal anvendes i (de materialer der skal bruge først, skal placeres øverst i bunken osv.). Dertil kommer transport af grus, jord og affald, der typisk skal begge veje.

For at opnå resultater også i det kommende Femern Bælt projekt er det nødvendigt allerede nu at udvikle nye løsninger til identifikation og sporbarhed af materialer, som kan anvendes i fremtidige byggerier f.eks. anlægsbyggerier, andre bro-projekter således at dette bliver et naturligt element i fremtidige byggeprojekter.

## Green Lean Energi- og ressourceeffektivitet

Danmark ligger i top i forhold til planlægning og gennemførelse af store spektakulære infrastrukturprojekter. Vores ledelsesmæssige kompetencer i kombination med stærke faglige kompetencer og specifikationer af meget høj kvalitet er nogle af de afgørende parametre i bygge-anlægprocesser.

I forbindelse med selve Femern byggeriet og hos (under)leverandører (SMV'er) er der et stort potentiale i at sammentænke optimerings- og effektiviseringsprocesser. Green Lean begrebet er her en overordnet betegnelse for arbejdet med miljø- og ressourceeffektivitet som en samlet virksomhedsstrategi. Idéen i Green Lean er, at sammentænke og bruge værktøjerne i Lean til at reducere virksomheders energi- og ressourcebelastninger – energispild, vandspild, materialespild og CO<sub>2</sub>-udledning. Derudover ses der også på produktens livscyklus fra fremstilling til bortskaffelse og genanvendelse. Fokus er således både på at fjerne traditionelle Lean-spildformer i værdikæden - og på de forretningsmæssige fordele, der i virksomhedsoptik kan opnås af en grøn omstilling.

### **Følgende udfordringer er blevet identificeret:**

#### ***Miljøoptimering og -ledelse***

Implementering af miljøledelse og systemer til dette på byggepladsen er en udfordring som bør adresseres på Femern projektet. Kortlægning af virksomheders miljø- og klimapåvirkninger, herunder materialernes miljøpåvirkninger, gør det muligt at få overblik og fokusere indsatsen. Miljøledelse danner basis for en målrettet styring af forbrug, energi og råvarer - ofte med store besparelser til følge. Der findes ingen lovmæssige krav om, at virksomheder skal have miljøledelsessystemer, men for de virksomheder, der vælger at have miljøledelse som en del af deres forretning, handler det om både at arbejde miljø- og klimavenligt og dermed skabe et godt omdømme. Udfordringen er, at mange små og mellemstore virksomheder ikke kan overskue at indføre miljøledelsessystemer, og kortlægningen af virksomheders miljødata kan være en uoverskuelig proces. Der er behov for, at virksomheder har fokus på miljøoptimeringer i valg af løsninger og materialer, og der er behov for udvikling af nye innovative og forenklede værktøjer og processer, som kan bidrage til øget miljøoptimering i virksomheder og på selve projektet.

#### ***Effektive og grønne transportkorridorer***

Femern Bælt projektet ønsker en grøn profil, og det bør derfor tilstræbes at sikre projektet adgang til virkemidler for mere grøn transport. Store anlægsprojekter, hvor enorme mængder af primært fossil energi

anvendes, efterlader markante fodaftryk hvad både klima og miljø angår, ligesom de fordrer en række relaterede anlægsprojekter såsom nye rastepladser. Sigtepunkter kan være at få bedre dokumentation for det reelle energiforbrug og de reelle udledninger således, at data og viden kan bruges både på den korte og den lange bane. Hvor stor en del af maskinparken er hyppigt udskiftet og derfor udstyret med moderne forbrændingsmotorer og filtersystemer og hvor stor en andel er f.eks. specialmaskiner som kun sjældent fornyes og dermed ofte anvender gammel utidssvarende motorteknologi uden nævneværdig rensning. Smart monitorering / overvågning af miljøparametre (støv, NOx, partikler, emissioner, mv.) ifm. større bygge-anlægsprojekter er relevante at måle på. Hvad kan gøres på den korte bane og hvordan forberedes udbud på den lange? Korridor fra Femern anlæg til Kastrup kan inddrages som case for fremtidens rasteplads og belysning af denne skal supportere/være en del af den forestående ”revurdering af målsætninger for rastepladser”. En række centrale aktører på strækningen såsom Q&, Shell, E.ON, Vejdirektoratet, STRING Network, interesseorganisationer, aktører involverede i korridorprojekter for el, gas og hydrogen m.fl. kan inddrages i udarbejdelsen af et bud på hvordan en foregangs rasteplads i vores region bør designes så den bedst muligt understøtter udrulning af fremtidens drivmidler. Arbejdet vil drage nytte af viden fra de mange korridorprojekter der er gennemført, sikre forankring af den nødvendige tekniske know-how og kombinere med antropologiske analyser hvor relevant for at sikre den brugernære tilgang.

### ***Optimering af materialeforbrug og genanvendelse***

Der er en mangel på data om mængder og kvalitet af materialer, der leveres til byggepladsen, og materialer, der kasseres pga. fejl eller spild. Kvalitetskravene til et stort anlægsprojekt som Femern er store, og derfor forventes det, at mængden af materialer, der kasseres og potentielt kan anvendes til andre anlægs – eller byggeprojekter er stort. Der mangler værktøjer/systemer til at systematisere og facilitere genanvendelsen af disse rest/spildmaterialer fra byggepladsen. Igangværende initiativer inden for affaldsforebyggelse og nul-spild foregår primært inden for byggeriet. Der mangler lignende tiltag på anlægsområdet. Der bør sættes fokus på spild; energi-, vand-, materiale- og muligheder for cirkulære livscyklusser fra fremstilling til bortskaffelse og genanvendelse. Genanvendelse af maritime råstoffer (v. udgravning af tunnel rende). Genanvendelse af beton og stål fra konstruktioner og anlæg (fra fx gl. Storstrømsbro).

### ***Optimering af holdbarhed og levetid af konstruktioner***

Man kan gøre meget for at optimere på materialeforbruget til så store konstruktioner. Fx ligger der meget store ressourcebesparelser i at optimere på det betondæklag som skal beskytte armeringen mod korrosion. Jo lavere dæklag des større materialebesparelser. Men sådanne optimeringer har indvirkning på konstruktionens holdbarhed og dermed levetid. Beregning, simulering og validering af betonkonstruktioners levetid er en meget stor udfordring. Femern er designet til 120 års levetid – en forøgelse med 20 år siden Storebælt og Øresund. Data fra Storebælt og Øresund indikerer, at de to konstruktioner formentlig har meget forskellig levetid, når man indregner nyeste data fra konstruktionerne i levetidsmodellerne. Miljø- og økonomiske beregninger er i høj grad baseret på en forventet levetid, og derfor har det betydning samfundsmæssigt, at levetidsmodeller fortsat udvikles og verificeres med aktuelle data for på den måde at skabe sikkerhed for, at de høje krav til holdbarhed kan opfyldes. En bedre simulering og validering af levetiden vil gøre det muligt at gennemføre ressourceeffektive materialeoptimering. Danske rådgivere er internationalt anerkendt som projekterende på større anlægsprojekter, og derfor vil opdateret viden om levetidsberegninger gavne danske rådgivervirksomheder. Udfordringen er endvidere at nye optimerede materialer til anvendelse på anlægsbyggerier kræver oplæring og uddannelse af de udførende.

# Datadreven innovation

Internet of Things (IoT), Machine Learning, Big Data, Datadreven innovation, IKT har i disse år stor opmærksomhed grundet de mange muligheder for at bruge data i forretningsudvikling. De fleste virksomheder ved godt, at det er værdifuldt at bruge forretningsdata, når der skal tages beslutninger. Men de færreste ved, hvordan data skal bruges, så den skaber værdi. Der er et enormt vækstpotentiale i brug af data, men det er stadig kun meget få virksomheder i Danmark, der arbejder med data, og det store flertal af virksomheder ved ikke nok om det. Det er også komplekst at arbejde med data, og det kræver meget af ledelsen og af medarbejdernes kompetencer. For erhvervslivet betyder udviklingen en masse nye muligheder for at transformere store mængder af data til fx nye services, bedre produkter og markedsføring målrettet forskellige kundesegmenter.

Formålet med dette indsatsområde er at øge kendskabet til og anvendelsen af data/IoT som et værktøj for forretningsudvikling. Samtidigt vil formålet bidrage til den fortsatte udvikling af Femern Innovation Region ved at opbygge en "infrastruktur", der muliggør løbende vidensdeling genereret ifm. byggeriet (inden og uden for "hegnet"). Dette bidrag vil allerede kunne ske fra de forberedende faser, og udmønte sig som varige innovationseffekter i små og mellemstore virksomheder. Det er vigtigt at være opmærksom på, at vidensniveauet i virksomheder om emnet er meget forskelligt, så for nogen handler det blot om at blive gjort opmærksom på muligheden, mens andre er mere parate til at indgå i særlige forløb med datadrevet innovation som tema.

Aktiviteten kan eksempelvis fokusere på at forberede udnyttelsen af de store mængder data som Femern byggeriet vil skabe, og som har innovationspotentiale, der rækker udover byggeperioden. Dernæst kan aktiviteten indeholde en afklaring om, hvordan et "Living/InnovationsLab" (living- og testlabs er brugerdrevne, åbne innovations økosystemer, hvor viden og innovation bruges i en såkaldt co-creation proces) kan stimulere en innovativ anvendelse af Big data og IoT og hvilke krav, der stilles til et sådant. Dette lab skal kunne anvendes af virksomheder, forskere, teknikere, uddannelsesinstitutioner, som her kan få specifik og dybdegående viden om potentialer og eksempler på anvendelsen af IoT og Big data i projekter af Femern Bælts kaliber. Det er vigtigt at afklare, hvilke typer af data der kommer til at gøre forskellen for virksomheder samt hvilke man kan få fat i. Da byggefasen endnu ikke er igangsat, er der ikke generet data, der kan arbejdes med pt. Derfor skal indsatsen understøtte interesse for anvendelse af data generelt, der kan medvirke til at innovationshøjden i virksomhederne øges og føre til øget jobskabelse og vækst. Et living/innovationslab skal være med til at sætte rammerne for dette. Samtidigt afdækkes potentialer for at indarbejde temaet for indsatsen i de andre indsatsområder, da data / IT / IoT spiller en øget rolle i disse brancher.

**Følgende udfordringer er blevet identificeret:**

## ***Data- og erfaringsindsamling (Big data)***

Der sker ikke tilstrækkelig vidensoverførsel fra det ene større anlægsprojekt til det næste. Meget af den viden, der genereres forbliver hos bygherren og hos de entreprenører og rådgivere, som gennemfører projektet, og det betyder, at dyr viden går tabt, og der skal startes forfra når nye større projekter skal igangsættes. Det gælder både mht. holdbarhed af materialer, udførelsesteknikker og forretningsmodeller for de deltagende virksomheder. Her er Femern i forvejen foregangseksempel ved fx at offentliggøre alle deres betonudviklingsdata på [www.expertcentre.dk](http://www.expertcentre.dk). Andre bygherrer som Vejdirektoratet, Sund&Bælt,

Øresundsbro-konsortiet, Metroselskabet kunne med fordel indtænke videndeling som en del af projekterne, og udfordringen er at skabe platformen for videndelingen.

Der er således en stor udfordring i at finde en model for opsamling af væsentlig data, som kan gøres tilgængelig for forskning, udvikling og forretningsudvikling i danske virksomheder, herunder SMV'er, således, at de konkurrencemæssigt står godt ved det næste store anlægsprojekt, og således, at de er attraktive i forbindelse med bud på opgaver uden for Danmark.

### ***Online optimering af køretøjs- og maskindrift***

Ved store anlægsprojekter anvendes der enorme mængder energi og en kæmpe flåde af maskiner og køretøjer skal holdes i gang i årevis. Forbrug af brændstof og slitage på det anvendte udstyr står for en stor del af omkostningen og belaster ligeledes både det lokale miljø med støj og partikler ligesom det globale klima belastes med NOx. Optimering for lavere energiforbrug, herunder minimering af tomgang og energirigtig adfærd samt optimering af service og vedligehold kan derfor gavne både bundlinje og klima/miljø. Nye telematikbaserede værktøjer er en del af løsningen og kan med fordel demonstreres på mindre anlægsbyggerier forud for opstart af Femern Byggeriet.

Med afsæt i de seneste års meget markante og positive teknologiudvikling inden for telematik er der åbnet helt nye muligheder for anvendelse af IT baserede løsninger til overvågning og intelligent styring af køretøjer og maskiner. Flere udbydere tilbyder allerede grundlæggende telematik tjenester som f.eks. GPS-position, dieselforbrug, timer på rattet. Interessant er også de mere kundespecifikke telematik tjenester rettet mod entreprenørbranchen til f.eks. overvågning af maskinens tilstand og brug og planlægning af driftsbetingede serviceintervaller. Der er derfor behov for bedre viden i mekanikerfaget omkring fejlsøgning og servicering af telematik løsninger eksempelvis gennem innovative løsninger.

### ***Smart monitorering og tilstandskontrol***

Armeret beton vil udgøre det vigtigste konstruktionsmateriale i forbindelse med Femern Bælt projektet. Materialets bestandighed er helt centralt for tunnelen både i byggeprocessen, men i særdeleshed for en sikker, effektiv og lang driftsperiode. Muligheden for at udbedre større skader i tunnelrør eller landanlæg er, ud over at være forbundet med store omkostninger, komplicerede eller tæt på umulige pga. besværlige adgangsforhold og begrænset mulighed for nedlukning af tunnelen. Derfor skal fejl og opståede skader i betonkonstruktionen opdages så hurtigt som overhovedet muligt og skal efterfølgende enten bremses eller udbedres. Ligeledes er det vigtigt at sikre at de mange kilometer skinner, der bliver lagt monitoreres korrekt, således at man undgår unødige og dyre stop i driften. Her ligger der nye muligheder i at udvikle Smarte Monitoreringsløsninger, som vil kunne danne et nyt grundlag for 'state-of-the-art' monitorering af store konstruktioner – en teknologi/viden, der vil være relevant for en lang række rådgivnings- og inspektionsfirmaer i Danmark. Hertil kommer, at der efterhånden er udviklet en række 'semi-smarte metoder' til inspektion – bla. robotter, der semi-automatisk selv kravler rundt på bl.a. betonkonstruktioner og udfører semi-automatisk inspektion. Imidlertid er der opstået en alvorlig flaskehals, idet vurderingen af disse data fortsat udføres manuelt – dvs. inspektionen kan udføres på få timer, mens den manuelle evaluering tager flere dage. Der er derfor behov for vha. machine learning, big data mv. at udvikle metoder til 'automatisk evaluering af inspektionsdata' – en viden, som potentielt vil kunne udbredes til andre sektorer på sigt.

Monitorering og kontrol skal udføres så kosteffektivt som muligt under hensyntagen til maksimal sikkerhed og et sundt arbejdsmiljø. Dertil kommer, at der kan være særlige udfordringer forbundet med en løbende

overvågning og tilstandskontrol, herunder adgangsforhold mv. Der er her fokus på udvikling af kosteffektive systemer og metoder til monitorering og tilstandskontrol, herunder beslutningsstøttesystemer. Derudover vil det være interessant at indsamle data fra byggeriet, så man derved skaber et underlag for minimering af omkostninger og optimering af processer i byggeriets levetid samt skabe data til efterfølgende læring og ny forretning. Det er samtidig en udfordring at udnytte et så spektakulært anlægsprojekt til at skabe international omtale og skabe internationale afsætningsmuligheder for de danske virksomheder, som leverer ind til projektet. Der mangler desuden modning og dokumentation af teknologi til at tilføre tunnelen egenskaber, der øger sikkerheden og højner oplevelsen ved gennemkørsel. Information gennem behandling og formidling af data kan bidrage til bedre trafiksikkerhed, give nu-og-her trafikmeldinger etc.