

## Beslutsunderlag

### Ansökan om medel för förstudie

Ansökan skickas till:

Mittuniversitetet

Sundsvalls Kommun

[hans-erik.nilsson@miun.se](mailto:hans-erik.nilsson@miun.se)

[eva-marie.tyberg@sundsvall.se](mailto:eva-marie.tyberg@sundsvall.se)

[susanna.ohman@miun.se](mailto:susanna.ohman@miun.se)

Namn på förstudie	Datum för start av förstudie	Datum för avslut förstudie
Monitorering av fiberbankar	2017-11-01	2018-06-30
Sökt belopp		
500000 SEK		

Förstudieledare MIUN samt avdelning	E-post	Mobil
Jan Andersson, Elektronikkonstruktion	jan.andersson@miun.se	070-6746839
Förstudieägare MIUN samt avdelning	E-post	Mobil
Claes Mattsson, Elektronikkonstruktion	claes.mattsson@miun.se	070-2835685
Projektansvarig Sundsvalls kommun	E-post	Mobil
Sven-Åke Westman	sven.ake.westman@sundsvall.se	060-19 12 66
Datum		
2017-10-13		
Diarienummer		

## Sammanfattning förstudie

Denna förstudieansökan syftar till att förbereda för ett fullskaligt projekt för mätning/övervakning av miljöfarliga kemikalier i de fiberbankar som under tidigare industriella epoker deponerats i havsvikarna kring Sundsvall. Fiberbankarna läcker föroreningar till omgivningen men kunskapen om omfattningen av denna spridning är begränsad. Det största hotet är kvicksilver, men även halterna av t ex arsenik, olika tungmetaller, och organiska föroreningar som PCB och dioxin är av intresse att monitorera. Projektet ligger i linje med kommunens intresse att skapa en hälsosam yttre miljö och en hållbar regional industri. Miun har som strategi att arbeta med miljöteknik, speciellt som en del i strategiska insatsen XGeMS – ”Next Generation Measurement Systems – Environment in the control loop”. Miun har stor erfarenhet av röntgenbaserade mätmetoder vilket kan utnyttjas för att detektera tungmetaller, men projektet har som mål att göra en bred genomgång av olika mättekniker för att hitta en lämplig mätmetod för respektive förorening. En förväntad effekt är att regionala företag kan komma att utveckla och marknadsföra metoder och utrustning för detektering och sanering av miljöskadliga ämnen. Förstudien är planerad att pågå under drygt sju månader effektiv löptid (2017-11-01 – 2018-06-30). Under perioden kommer två större workshops med externa inbjudna att genomföras. Intressenterna kommer att finnas lokalt, regionalt, nationellt och även internationellt, vilket kommer att beaktas under förstudien. Budgeten för projektet är 500 kSEK. Det efterföljande fullskaliga projektet planeras att bli treårigt och förutom Miun kommer också industriforskningsinstitut och regional industri att delta. Att hitta rätt finansier/finansierare för detta blir också en del av projektet. EU:s regionala fond, Interreg och Naturvårdsverket är ett första förslag på möjliga finansierare.

## Syfte, mål, målgrupp, metod avgränsning samt leveranser

- Syfte

Syftet med förstudien är att förbereda för ett fullskaligt projekt för utveckling av nya och effektivare metoder för mätning av miljöfarliga ämnen i Sundsvallsregionen. Speciellt inriktar sig projektet mot de (trä)fiberbankar som under tidigare epoker deponerats i havsvikarna och sjöar i och utanför Sundsvall och som visats innehålla t ex kvicksilver och arsenik, samt organiska ämnen som PCB, HCB, PAH och dioxin. Fiberbankarna läcker föroreningar till omgivningen men kunskapen om hur, var och i vilken omfattning är dock begränsad. Kunskapsläget skulle förbättras om det gick att mäta på ett så effektivt och fullständigt sätt som möjligt på eller i närheten av bankarna. Det kan handla om att mäta tillräckligt ofta (helst tidskontinuerligt), samt så tätt med mätpunkter som möjligt. Landhöjningen gör att bankarna på sikt exponeras mot vattenytan och därmed riskeras att läckaget från bankarna kommer att öka på grund av erosion från vågornas verkan. Långsiktigt förväntas satsningen leda till såväl bättre miljö i regionen som att regionala företag utvecklar och marknadsför metoder och utrustning för detektering och sanering av miljöskadliga ämnen. Projektet innebär också ett steg mot uppbyggnaden av långsiktig miljörelaterad forskning vid Mittuniversitetet baserat på smarta sensorsystem och mätmetoder. Inom regionen finns många objekt med förorenad mark och sediment. Länsstyrelsen i Västernorrland och Sundsvalls kommun har arbetat med dessa frågor sedan 1990-talet. Om projektet tillsammans med Sundsvalls kommun och länsstyrelsen lyckas med att profilera regionen i dessa frågor, torde det finnas en stor potential att utveckla användbara metoder för såväl undersökningar som åtgärder.

- Mål

Målet för förstudien är att vara ett beslutsunderlag för utformningen av ett planerat fullskaligt projekt som riktar sig mot utveckling av nya och effektivare metoder för mätning av miljöfarliga ämnen i Sundsvallsregionen (där huvudfokus är fiberbankarna i havsvikarna). Förstudien inleds med att under en workshop (WS nr 1) där Sundsvalls kommun och Miun (och ev andra deltagare) deltar, gå igenom och ytterligare klargöra önskemålen på mätmetoderna. Ett studiebesök (båt) till en fiberbank kommer att göras. Inom förstudien kommer det vidare att göras en genomgång av kända metoder att göra mätningar av önskvärt slag, både nationellt och internationellt. En genomgång av de av Miuns relevanta forskningsområden som kan tänkas bidra i det kommande större projektet kommer att ske. Övriga samarbetspartners som kan komplettera arbetet i det större projektet kommer att identifieras. Dessa kommer också att bjudas in till två workshops (WS nr 2 och 3) som hålls vid olika faser av projektet, och som har syftet att ge underlag för den större satsningen. Avslutningsvis kommer ansökan för det fullskaliga projektet att skrivas i en första version (som bilaga till förstudierapporten). Olika finansieringsmöjligheter för det fullskaliga projektet kommer att identifieras (EU, Naturvårdsverket, mm).

- **Målgrupp**

Under förstudien är en målgrupp Sundsvalls kommun, som ansvarar för att kommunen utvecklas på ett miljömässigt hållbart sätt. Sundsvalls kommun arbetar målmedvetet med att undersöka och åtgärda föroreningar från gamla industrier. Förekomsten av fiberbankar och fiberhaltiga sediment i Sundsvallsbukten har nyligen undersökts av Länsstyrelsen i Västernorrland. Med resultat från dessa undersökningar och förbättrad kunskap ökar möjligheterna att få bidrag från Naturvårdsverket till större undersökningar och åtgärder. En viktig pusselbit är att veta halten och fördelningen av de föroreningar som finns i fiberbankarna, och hur de förändras över tid. Andra viktiga målgrupper är regionala företag som exempelvis kan arbeta med mätutrustning samt rening/bortforsling av bankarna. De utvecklade mätmetoderna kan också komma till användning för andra tillämpningar, t ex i olika industriella sammanhang. Under förstudien kommer företag och forskningsinstitut som kan bidra i den kommande satsningen att identifieras och engageras. Sist men inte minst riktas studien till Sundsvalls invånare som givetvis har ett intresse av en god yttre miljö. Den satsning som planeras kommer att kommuniceras till dem.

- **Vetenskaplig metod**

En omvärldsanalys och litteraturstudium där olika mätmetoder inventeras och kritiskt granskas (teknikmässigt) kommer att utföras. Detta ställs sedan mot Miuns forskningsverksamhet och lämpliga delar av denna väljs ut. Andra organisationer (företag och institut) i Sverige som arbetar med relevanta områden kommer att bedömas och eventuellt väljas ut som samarbetspartners i det planerade fullskaliga projektet. I detta senare kommer relevanta mätmetoder att forskas fram och utvecklas vid Miun. En potentiellt intressant metod för att mäta halten oorganiska (metalliska) föroreningar är röntgenanalys (röntgenfluorescens mm) där Miun har omfattande kompetens. För organiska föroreningar kan infraröd-metoder vara intressanta. En utmaning är att mätningarna sker i undervattensmiljö. Datainsamling från mätpunkterna måste också ske effektivt.

- **Avgränsning**

Förstudien inriktas mot att kunna mäta kemikalier i fiberbankarna, både oorganiska (kvicksilver, arsenik) och organiska (PCB, dioxin). Långsiktigt bör mätmetoderna efter viss modifiering komma att kunna användas även för andra miljömättningsbehov, men detta ligger utanför detta förstudium och dess fortsättning som fullskaligt projekt.

- **Leverabler efter att förstudiefasen genomförd**

En förstudierapport som ska innehålla allt underlag som behövs för att omgående gå in med en ansökan för ett fullskaligt projekt. Som bilaga inkluderas en första version av den senare.

## **Behov/efterfrågan i regionens näringsliv och samhälle**

Västernorrlands län hade under början av 1900-talet 30 aktiva pappers- och massaindustrier. Det innebar kraftig ekonomisk tillväxt i länet men tyvärr också stor negativ miljöpåverkan. Speciellt innebar det stora utsläpp av fiberhaltigt vatten som ledde till att fiberbankar skapades kring industrierna. Kvicksilver har haft stor användning inom skogsindustrin, dels för framställning av klogas för blekning av pappersmassa, dels som impregneringsmedel för slipmassa, m m. Kvicksilvret har efter utsläpp anrikats via sorption i fiberbankarna, både i oorganisk och i organisk form (metylkvicksilver). Kvicksilver anses vara det största miljöproblemet vad gäller fiberbankarna, men även arsenik, olika tungmetaller, och organiska föroreningar som PCB och dioxin är ett problem. Förorening av arsenik och vissa tungmetaller är ett resultat av deponering av kisaska, en restprodukt från tidigare sulfidfabriker (där svavelkis rostades). Länsstyrelsen i Västernorrlands län har genomfört flera undersökningar av fiberbankarna och också riskklassat dessa. Som nämnts tidigare finns en stor risk att fiberbankarna i samband med landhöjning exponeras mot vågor varvid de miljöfarliga ämnena kan lakas ur och frisläppas i vattnet. Det finns all anledning att ta detta hot på stort allvar. Ett led i detta är att utveckla effektivare

mätmetoder för övervakning av kemikalierna. I ett nästa skede bör fiberbankarna oskadliggöras på lämpligt sätt via rening, kontrollerad bortforsling, m fl metoder. Även i detta skede kommer mätning och övervakning vara av stor vikt för att kontrollerad sanering skall kunna genomföras.

## **Kartläggning kompetens och verksamhet Mittuniversitetet**

Forskning kring röntgensensorer vid Mittuniversitetet har en förhållandevis lång tradition vid universitet och leds av Prof Christer Fröjd. Forskargruppen har ett stort internationellt kontaktnätverk, och är också en del i MEDIPIX-samarbetet vid CERN som är i forskningsfronten inom avancerad röntgensensorteknik. Prof Fröjd leder såväl ett svenskt som ett europeiskt nätverk för forskning om strålningsdetektorer. Den utrustning som finns vid Miun omfattar röntgenmätlab, renrum för tillverkning av sensorer, bildröntgensensorer från MEDIPIX-samarbetet. Via de nationella och internationella nätverken finns stora möjligheter att när behovet finns få tillgång till mer specialiserad utrustning och expertis. Det finns annan kompletterande forskningsverksamhet vid Miun t ex inom gruppen visuella sensorsystem som arbetar med avbildning med olika våglängder från infrarött till synligt ljus. Realistisk 3D är en annan grupp som arbetar med tredimensionell avbildning. Dessutom finns stort kunnande om datakommunikation, inkluderande trådlös kommunikation, informationsbehandling, mm. Vidare finns det på kemisidan mycket kunnande relaterat till pappers- och massateknik, ytkemi, rening, mm.

Under förstudien kommer Miuns olika kompetensområden att gås igenom och deras relevans och möjlighet att bidra i ett kommande fullskaligt projekt att utvärderas.

## **Koppling övergripande strategier**

Sundsvall har en stark miljö- och hållbarhetsprofil. I kommunens tillväxtstrategi RIKARE uttrycks detta som: ”Ambitionen är att stärka de positiva sambanden som finns mellan ekonomisk, social och ekologisk utveckling, där en hållbar utveckling är en viktig konkurrensfaktor för Sundsvalls fortsatta ekonomiska utveckling.” Tidigare industriell verksamhet bedrevs tyvärr inte på ett hållbart sätt vilket idag uppenbarar sig i de deponier av mer eller mindre miljöfarligt avfall som finns både på land och vatten. Fiberbankarna är ett exempel. Rätt hantering av fiberbankarna ger, förutom att man gör sig av med ett stort miljöhot, även en möjlighet till nya affärsmöjligheter för regionala företag genom att bidra till etablering av ny miljömätningsteknik, och i förlängningen även reningsteknik. Fiberbankar finns inte bara i Sundsvalls kommun utan på åtskilliga ställen längs norrlandskusten (och även i andra delar av Sverige), så behovet är stort.

Några relevanta mål som nämns i kommunens strategi RIKARE: ”Sundsvall erbjuder trygghet och livsmiljö i toppklass där alla ges möjlighet att växa i ett klimatsmart och klimatsäkert samhälle.” ”Fler jobb i nya och växande företag och organisationer bidrar till en hållbar utveckling.” Kommunen har även ett uttalat mål att arbeta proaktivt med förorenade områden för att kunna nå det nationella målet avseende ”Giftfri miljö”. Särskilt fokus har lagts på objekt som kan vara berättigade till bidrag från Naturvårdsverket.

Vad gäller universitetets forskningsstrategi kan nämnas den strategiska insatsen XGeMS – Next Generation Measurement Systems där den sökta förstudien passar väl in. Se nedan under ”Koppling framtida profilområde”. Speciellt gäller att röntgenforskningen, som idag har en utpräglad internationell inriktning, utvidgar sin kontaktyta mot den regionala industrin via olika applikationsinriktade projekt.

## **Koppling framtida profilområde**

Mittuniversitetets forskningscentrum STC och FSCN driver sedan några år tillbaka forskningsmiljön Transformative Technologies. Miuns mål är att denna forskningsmiljö ska kombinera industriella styrkor från regionen med den dynamiska kraft som universitetets forskning och utbildning utgör. KK-stiftelsen stöder forskningsmiljön genom sitt 10-åriga KK-miljöprogram sedan 2011. Som en del i forskningsmiljön finns ett antal strategiska insatser varav XGeMS - Next Generation Measurement Systems, ”Environment into the control loop”, passar utmärkt in vad gäller förstudiens och dess planerade fortsättnings inriktning. Visionen här är att

genom att på olika sätt mäta/övervaka ”miljön” (samhälle - industri) kunna styra/reglera denna miljö till människors och andra levande varelsers bästa.

## Relation forskning och R&D nationellt och internationellt

*Fiberbankar:* Länsstyrelserna i Västernorrland och Gävleborg har tillsammans med SGU genomfört en stor kartläggning och riskklassning av fiberbankarna och fiberrika sediment i länen. Flera av de identifierade objekten i kommunen bedöms tillhöra riskklass 1 (den högsta riskklassen). Kartläggningen visar att det sker en aktiv spridning av förorenat material från bankarna bland annat genom gasavgång (vilket ger en omrörning av bankarna) och erosion. Till vilken omfattning spridningen från objekten sker är dock oklart och för närvarande saknas standardiserade metoder för att mäta detta. På grund av denna kunskapslucka har flera forskningsprojekt startats upp (ex FIBREM vid Uppsala Universitet och TREASURE som SGI driver). Dessutom har SGU lämnat in forskningsansökningar för karaktärisering av fiberbankar. Förutom denna direkta påverkan bedrivs även forskning kring fiberbankarnas eventuella påverkan på biota i regionen där ett stort fokus ligger på havsörnarna. I ett vidare perspektiv finns troligtvis en koppling mellan föroreningar i fiberbankar och en påverkan på örnar. Under de senaste 5-10 åren har man konstaterat en ökning av döda ägg hos vissa havsörnspar i regionen och kommunen. Man har konstaterat att höga halter av kända miljögifter som PCB och DDT funnits i äggen och misstänker att miljögifterna kan komma från närliggande fiberbankar.

*Röntgenbaserade mätmetoder:* Forskning kring spektroskopisk röntgen sker främst med inriktning mot avbildning men även tillämpningar för övervakning av skadlig strålning i omgivningen förekommer. Ett av de ledande utvecklingsprojekten är MEDIPIX koordinerat av CERN i Schweiz, där Miun deltar. Miun koordinerar för närvarande både en nationell plattform och ett europeiskt nätverk för samordning av forskningen inom detektorområdet. Det finns idag inom området projektsamarbete med följande företag: Gammadata (mätutrustning för joniserande strålning), Excillum (tillverkare röntgenkällor), NOTE (elektroniktillverkare), Iggesund Paperboard, More (MoDo Research), Pulpeye (mätutrustning massa/papper). Vi har också upparbetade kontakter med ABB (Lorentzen&Wettré) (mätutrustning massa/papper) och RagnSells (miljö och återvinning). Några av dessa företag kan komma ifråga som samarbetspartners i ett fullskaligt projekt. Röntgenfluorescens är en välkänd metod för att identifiera olika grundämnen. Normalt exciteras provet med en röntgenstråle eller en elektronstråle (i elektronmikroskop). En röntgendetektor med energiupplösning används för att detektera den utsända strålningen. De flesta instrument är utvecklade för laboratoriebruk men det finns också några handhållna instrument för fältbruk. Typiska applikationer för dessa är undersökning av metallegeringar, förorenad jord och kulturföremål.

## Relationer andra aktiviteter

Det föreslagna projektet har samröre med det projekt som genomförs gällande mätning av krom i flygaska från sopförbränning (ledd av Börje Norlin, Miun). Detta projekt finansieras via samverkansprogrammet Sundsvalls kommun – Miun. Även andra projektidéer som ”Hållrent” om miljöteknik ligger i samma linje.

## Partner och andra aktörer

Förutom de industrier som vi redan har samarbete eller upparbetade kontakter med (se ovan under Relation forskning och R&D nationellt och internationellt) så finns planer att integrera industriforskningsinstitutet RISE-Acreo i samarbetet. Här finns bl a grupper som arbetar med vattenanalys och vattenrening. En av dem som arbetar med detta är Christina Ruso (RISE-Acreo) som nu också är adjungerad professor på Miun. Det är värdefullt att involvera relevanta företag i ett kommande fullskaligt projekt för att ge goda förutsättningar för dessa att arbeta vidare och kommersialisera lovande delar av projektresultaten. Allmänt ger det också möjligheter till värdefull kompetens och feedback till projektet.

## Samhällseffekter

Samhällseffekterna är en hälsosam omgivningsmiljö och möjlighet för företag att bidra till att utveckla hållbar teknologi för att åtgärda problemet med kontaminerade fiberbankar och andra mät- och reningsproblem.

## Kommunikationsplan

Miljöproblem relaterade till fiberbankarna (kvicksilver, PCB, mm) är välkända och har tagits upp vid flera tillfällen av SVT (senast jan 2017), och dessutom av lokalpressen (ST). Projektet bör kommuniceras både till kommuninvånarna liksom till aktörer i näringslivet som kan tillverka utrustning. Den första aktionen är att skicka ut ett pressmeddelande när projektet startar och när resultat finns. Workshops med samverkanspartners är inplanerade i projektet. En websida kommer att författas där information om framskridandet läggs ut.

Kommunikationsaktiviteter är en avgörande del i projektet. Under förstudiens uppstart kommer kommunikationsaktiviteterna att planeras tillsammans med Miuns kommunikatörer. Det är viktigt att förmedla vad som pågår och planeras till de olika intressenterna (och också få återkoppling på detta), via lämpliga fora, t ex dagspress.

Intressenter :

- Miun: i) Forskare inom relevanta områden, t ex röntgen, IR, synligt, mätsystem, kommunikation. Personer som kan och vill bidra i en referensgrupp kommer att identifieras under förstudiens första fas.  
ii) Andra enheter som kan bidra till kommunikation externt (Miun-kommunikatörer m fl).
- Sundsvalls kommun: Sker framförallt via Sven-Åke Westman som representerar projektet från kommunens sida. Andra enheter som kan bidra med att kommunicera projektet externt bidrar.
- Forskningsinstitut: RISE kommer att kontaktas och i första hand RISE-Acreo.
- Företag (nationella): via workshops. Via Miun och dess konsulter avser vi identifiera potentiellt intressanta företag och lämpliga kontaktpersoner.
- Kommuninvånare: via web, tidningar, dagspress, ev direkta presentationer i lämpliga sammanhang.
- Internationella aktörer: via web och e-nyhetsbrev. Via direkta besök om detta är lämpligt.

## Organisation för genomförande av förstudie

Det föreslås att Jan Andersson som är Adjungerad Professor vid Miun leder och koordinerar förstudien. Han har tidigare arbetat vid RISE-Acreo (som Avdelningschef Nanoelektronik) och har en bred erfarenhet av mätteknik inom olika applikationsområden. Christer Fröjd, Göran Thungström och Börje Norlin bidrar med röntgenkunnande och mätteknik. En referensgrupp med personer med relevant kunnande inom röntgen, IR, inbyggda system, och kemi, kommer att formuleras efter diskussion.

## Planerade aktiviteter, tidplan och kostnader

Aktion	2017		2018						Kostnad		
	nov	dec	jan	feb	mar	apr	maj	jun	Arbete Mi	Utlägg	Resor
Litteraturstudie. Genomgång av befintliga mätmetoder.									30000		
Planering kommunikationsaktiviteter									20000		5000
Workshop Miun-kommunen. Kravspec på mätning.	X								20000	5000	
Besök fiberbank (t ex Essvik).		X							10000	15000	
Genomgång om hur Miun kan bidra till projektet.									30000		
Intern workshop Miun.		X							20000	5000	
Resor och diskussioner med externa parter.									90000		20000
Workshop 1 mellan Miun och externa parter som kan bidra.				X					20000	20000	
Planering/konkretisering av det fullskaliga projektet.									70000		10000
Workshop 2 mellan Miun och externa parter som kan bidra.							X		20000	20000	
Rapporteringsarbete inkl utarbetande av fullständig ansökan.									70000		
Slutrapport klar								X			
<b>Totalt - delsumma</b>									<b>400000</b>	<b>65000</b>	<b>35000</b>
<i>Total kostnad</i>									<b>500000</b>		

Kostnader i kSEK.

Tidplan för det planerade fullskaliga projektet (start/slutdatum för projektet kan komma att förskjutas beroende på "deadlines" för ansökningsomgångar, mm):

Projekt (aktivitet)	Start	Slut
Gemensamma workshops om krav på utrustning mm. Framtagning av sensormätutrustning. Testning i labmiljö.	2018-08-16	2019-08-15
Uppbyggnad av mätutrustning i realistisk miljö.	2019-08-16	2020-08-15
Testning och utvärdering i realistisk miljö.	2020-08-16	2021-08-15

## Risker

Beskriv de större risker som finns för förstudien. Beskriv åtgärder för att reducera att de inträffar.

Risk	Åtgärd
Svårigheter att uppnå önskvärd känslighet till rätt kostnad i en industriell applikation. Undervattensmiljön är en extra utmaning.	Att göra en bred genomgång av olika mätprinciper och metoder. Miun har en bred verksamhet vilket ger goda möjligheter att hitta den rätta mätmetoden och relaterad forskning. Vidare att involvera andra parter i projektet t ex industriforskningsinstitut. Röntgen jämförs med alternativa mätmetoder. RISE har erfarenhet att arbeta med mätning på och i vatten.

## Undertecknande

Undertecknad enligt §10 i Personuppgiftslagen (PUL, 1998:204), att de personuppgifter om undertecknad som har lämnats i ansökan, får behandlas på sådant sätt och i sådan omfattning som är nödvändig för hantering av ärendet (registrering i diarium o. likn.) och enligt §34 PUL att de publiceras på Internet i information om förstudien.

.....	.....	.....
Plats och datum	Förstudieledarens underskrift	Namnförtydligande