



KUSTBEVAKNINGEN



Undervattensinfrastruktur i Sveriges havsområden

2025-12-19
KBV 2025:2

ISBN: 978-91-519-6889-6
Foto omslag: Kustbevakningen

Innehåll

1. Inledning	1
2. Bakgrund	1
3. Syfte	2
4. Metod	2
5. Rapportens struktur	2
6. Vad är undervattensinfrastruktur?	3
7. Energisektorn och dess koppling till undervattensinfrastruktur	3
7.1 Energiöverföring via undervattenskablar	4
7.2 Konsekvenser vid bortfall	4
8. Gasnätet och dess koppling till undervattensinfrastruktur	5
8.1 Gasnätets betydelse för industri och energi	5
8.2 Konsekvenser vid bortfall av gasledningen	5
9. Elektronisk kommunikationssektor och dess koppling till undervattensinfrastruktur	5
9.1 Konsekvenser vid bortfall	6
10. Reparation och tillverkning av undervattensinfrastruktur	6
10.1 Skillnader mellan högspänningskablar och fiberoptiska kablar i den maritima domänen	7
10.2 Ansvar och beredskapslager för undervattensinfrastrukturägare	8
11. Slutsats	8

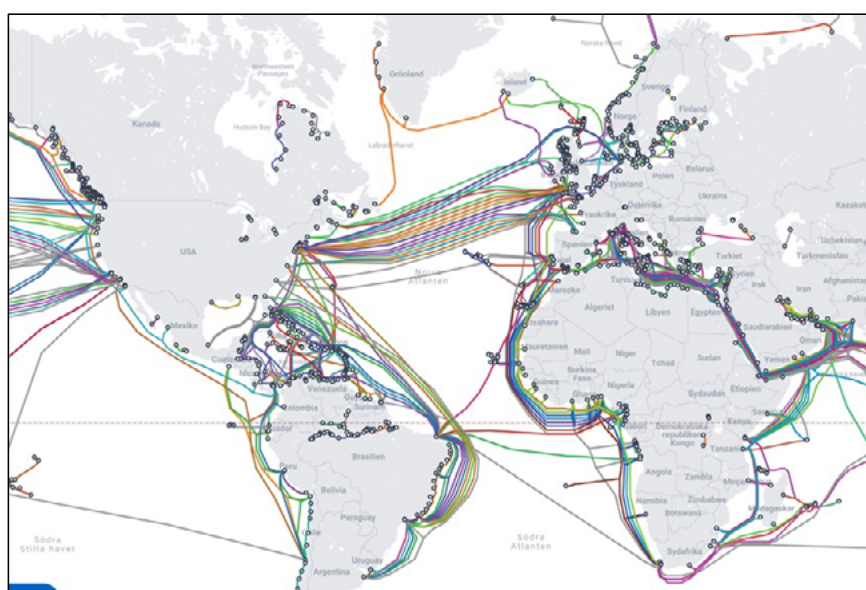
1. Inledning

Den civila undervattensinfrastrukturen benämns även *kritisk undervattensinfrastruktur*, ett begrepp som ibland kan användas slentrianmässigt. Det som avses är de konsekvenser ett bortfall får på framför allt civilsamhällets funktion, men även vår förmåga till försvar av det civila samhället i tidsspannet mellan fred och krig, det vill säga det som ofta benämns som gråzon.

I december 2024 fattade Kustbevakningens ledning beslut om att en kartläggning om hot mot kritisk infrastruktur i maritim miljö med svenskt intresse skulle genomföras under tidsperioden 7 januari till och med den 6 juni 2025, vilket resulterade i den här rapporten. Rapporten är deskriptivt utformad och ett resultat av en lärandeprocess. Utgångspunkten är framför allt de kabelbrott i Östersjön som inträffat under 2024–2025. Vissa av dessa har utretts av brottsbekämpande myndigheter som misstänkta sabotage. Denna rapport belyser dock inte dessa händelser ytterligare. Sådan infrastruktur som är av rent militärt intresse avhandlas inte heller.

2. Bakgrund

Undervattensinfrastruktur i form av energikablar, kommunikationskablar och gasledningar löper på havsbotten runt om i världen. Sammanlagt så finns det nästan 150 000 mil kabelnätverk som löper mellan kontinenter och länder. Många gånger är denna infrastruktur kritisk för nationers energi och kommunikationsförsörjning. Denna typ av infrastruktur är sårbar för yttre påverkan. Ur ett globalt perspektiv så inträffar det 150–200 skador om året på undervattensinfrastruktur. Incidenter med fartyg som släpar ankare längs havsbotten uppges stå för två tredjedelar av alla kabelfel, men även exceptionella miljöfaktorer som jordbävningar och orkaner kan orsaka liknande skador. Skador sker framför allt på kommunikationskablar, de är särskilt sårbara och ligger ofta oskyddade på havsbotten. Det är ovanligt att information går ut globalt om dessa kabelfel eftersom de flesta företag sprider nätverkskapaciteten över flera kablar. Vid funktionsbortfall på en kabel förs informationen vidare över andra kablar i nätverket samtidigt som servicen återställs på den skadade kabeln. Se skiss över den globala kommunikationsnätet.



Det har historiskt varit ovanligt med brott på undervattensinfrastruktur i svenska havsområden och framför allt i Östersjön. Svenska havsområden drabbas sällan eller aldrig av de väderförhållanden eller naturfenomen som orsakar brott på undervattenskablar.

Under en period på ett och ett halvt år har dock handelsfartyg med destination Finska viken i Ryssland orsakat förstörd undervatteninfrastruktur vid fyra tillfällen. Även andra kablar på botten har antingen slitits av eller skadats i samband med incidenterna. Myndigheter, kabelägare och kabelreparatörer uppger att det som hänt under aktuell granskningsperiod i farvattnen kring Sverige är mycket ovanligt.

3. Syfte

Kustbevakningen har tagit fram en rapport i syfte att öka kunskapen inom myndigheten, kunna sprida den till andra berörda intressenter samt bidra till att öka förmågan att skydda och förutse hot mot kritisk infrastruktur i maritim miljö. Detta innebär att:

- identifiera respektive installations skyddsvärdesnivå,
- uppdatera infrastrukturlagret i Kustbevakningens system Sjöbasis med relevant information,
- lämna rekommendationer om övervakning i särskilt identifierade områden.

4. Metod

Arbetet initierades under hösten 2024 med att samla in och katalogisera information som kunde anses relevant att ytterligare bearbeta, för att sedan kunna ligga till grund för en samlad lägesbild över framför allt undervattensinfrastrukturen. En stor del grundades initialt på så kallad öppen information från nationella och internationella datakällor. En mer detaljerad bild över respektive område krävde djupintervjuer med olika aktörer i Sverige. Ett stort antal möten med relevanta myndigheter och företrädare för det privata näringslivet har därför ägt rum.

5. Rapportens struktur

Rapporten är uppdelad i fyra huvudsakliga ämnesområden med utgångspunkt från respektive kabels funktion som överföringsmedium. Det vill säga elektrisk energiöverföring, energiöverföring genom gas, och informationsöverföring i form av data och telefoni. Dessutom behandlas reparation av skadade eller avslitna kablar samt nyinstallation vid ersättning av förstörda installationer. Som nämnts ovan är rapporten av deskriptiv karaktär för att ge en nulägesbeskrivning av respektive ämnesområde, med en översiktlig analys av möjliga konsekvenser för civilsamhället vid funktionsbortfall.

6. Vad är undervattensinfrastruktur?

Undervattensinfrastruktur omfattar tekniska system som ligger på eller under havsbotten.

Ämnesområden med fokus på svenska förhållanden är:

- **Högspänningskablar** för energiöverföring
- **Gasledningar** (mindre omfattning)
- **Fiberoptiska kommunikation-/datakablar**

Denna infrastruktur är ofta osynlig, men livsviktig för att samhället ska fungera normalt. Den sträcker sig över Sveriges ekonomiska zoner i Östersjön, Bottenhavet, Kattegatt och Västerhavet. Undervattensinfrastrukturen är viktig men sårbar. Ett problem som belyses av samtliga intervjuade aktörer inom undervattensinfrastruktur är den öppna offentliga informationen som är tillgänglig på internet, framförallt satt i kontext med det oroliga omvärldsläget. Information om var undervattensinfrastruktur, telemaster, landningspunkter och annan ibland känslig information är placerade rent geografiskt finns på sjökort och som öppen information på nätet.

7. Energisektorn och dess koppling till undervattensinfrastruktur

Sverige tillhör det nordiska synkronområdet tillsammans med Finland, Norge samt delar av Danmark, detta innebär att våra elnät är fysiskt synkroniserat och opereras samordnat. Det innebär att:

- **Frekvensen på elnätet hålls gemensamt**
- **Länderna delar på balanshållning**
- **Svenska kraftnät, Fingrid, Statnett och Energinet samverkar som systemoperatörer (TSO)¹**

Detta innebär flera fördelar, framförallt gällande stabilitet och balans. Ett stort gemensamt nät är mer motståndskraftigt mot störningar. Exempelvis om ett kraftverk faller bort i ett av länderna kan de andra snabbt kompensera.

Sveriges elnät är ett infrastrukturnät som transporterar el från produktionskällor till industrier, hushåll samt andra användare. Det består av tre nivåer enligt nedan skiss:

- **Stamnätet, ägs och drivs av myndigheten Svenska kraftnät (TSO)²**
- **Regionnätet, ägs av större elnätsföretag såsom E.ON och Vattenfall**
- **Lokalnätet, ägs av lokala nätbolag**

1 Transmission System Operator, benämningen på det organ som har systemansvaret för ett transmissionsnät i detta fallet, elektricitet.

2 Transmission System Operator, benämningen på det organ som har systemansvaret för ett transmissionsnät i detta fallet, elektricitet.



7.1 Energiöverföring via undervattenskablar

Svensk energisektor har ett flertal högsäpänningsundervattenskablar för energiöverföring som både förbinder fastlandet med våra större öar samt våra grannländer. Dessa kablar möjliggör energiöverföring inom Sverige, import och export av energi samt är en del av det europeiska samkörda elnätet. Dessa kablar spelar en nyckelroll i den svenska energimarknaden, särskilt under kalla vintrar då import av el kan täcka effektbehov, eller för att exportera överskott av el.

7.2 Konsekvenser vid bortfall

Om undervattenskablar tas ur bruk minskar möjligheterna att balansera elnätet mellan länder. Detta kan skapa obalanser, öka priserna och tvinga fram produktionsbegränsningar.

Konsekvens vid bortfall av högsäpänningskabel i den maritima domänen:

- **Minskad importkapacitet, särskilt vintertid**, skulle *möjligen* öka risken för elbrist.
- **Höjda elpriser när tillgången minskar men efterfrågan kvarstår.**
- **Effektbrist i de södra delarna av Sverige** där kapaciteten är svagare och beroendet av import högre.

8. Gasnätet och dess koppling till undervattensinfrastruktur

Det västsvenska gasnätet sträcker sig från Dragör i Danmark med en undervattensledning under Öresund, upp i Skåne för att sedan sträcka sig landvägen från Trelleborg i söder till Stenungssund i norr. Sverige är nettoimportör av gas och det västsvenska gasnätet är en nyckelkomponent i Sveriges energiförsörjning, särskilt mot vissa industrier som tillgodoser sitt energibehov främst med gas.

Sverige är beroende av gas och saknar storskalig egen produktion. Den danska och den västsvenska naturgasmarknaden ingår i en gemensam balanseringszon.

8.1 Gasnätets betydelse för industri och energi

- **Processindustri** (läkemedel, kemi, metall, plast)
- **Livsmedelsproduktion**
- **El- och värmeproduktion**
- **Transportsektorn** (särskilt tunga fordon som drivs med biogas)
- Gas används ofta där el inte kan ersätta energibehovet på grund av temperaturkrav eller teknisk begränsning.

I Sverige används gas framför allt som processbränsle, men en stor andel av gasen i systemet används som råvara inom industrin.

8.2 Konsekvenser vid bortfall av gasledningen

Konsekvens vid bortfall av gasundervattensledningen:

- **Produktionsstopp i kemi-, plast- och livsmedelsindustrin.**
- **Avbrott kan leda till värme- och elproduktion måste stänga ned.**
- **Tunga fordon som drivs med biogas skulle sakna bränsle.**

9. Elektronisk kommunikationssektor och dess koppling till undervattensinfrastruktur

Sveriges digitala infrastruktur är starkt beroende av fiberoptiska kablar på havsbotten som förbinder landet med omvärlden. Dessa kablar utgör ryggraden i den globala kommunikationen och är avgörande för Sverige. Samtidigt så innebär deras fysiska sårbarhet en potentiell risk för allvarliga störningar i samhällsfunktioner. Fiberoptiska kablar möjliggör snabb och pålitlig dataöverföring över långa avstånd. I Sverige används dessa kablar för:

- **Internationell internettrafik:** Majoriteten av Sveriges internettrafik passerar genom undervattenskablar som förbinder landet med andra kontinenter.
- **Telekommunikation:** Kablarna används för att upprätthålla telefoni och datatjänster mellan Sverige och andra länder.
- **Kritiska samhällstjänster:** Myndigheter, banker och sjukvård är beroende av dessa kablar för att säkerhetsställa kontinuerlig drift och kommunikation.



I Sverige är Post- och telestyrelsen ansvarig myndighet för att bevaka områdena elektronisk kommunikation och post. Begreppet elektronisk kommunikation innefattar telekommunikation, it och radio.

9.1 Konsekvenser vid bortfall

Redundansen är mycket bra när det gäller fiberoptiska kommunikationskablar. Trots god redundans i det fiberoptiska kommunikationsnätet finns konsekvenser vid funktionsbortfall, framför allt om flera kablar skulle drabbas:

- **Ekonomiska förluster:** Företag och industrier som är beroende av snabb och säker kommunikation kan drabbas av produktionsstopp.
- **Störningar av samhällstjänster:** Hälso och sjukvård, myndigheter och banker kan få problem att upprätthålla sina tjänster.
- **Nationell säkerhet:** Kommunikationsavbrott kan försvåra koordineringen mellan myndigheter och försvarsmakten, vilket kan påverka landets säkerhet.
- **Mobilnätet:** kan påverkas, eftersom mycket datatrafik går via fiberoptiska kommunikationskablar på havsbotten.

Olika lösningar om hur kritisk undervattensinfrastruktur ska kunna övervakas håller på att ses över.

10. Reparation och tillverkning av undervattensinfrastruktur

Den maritima domänens infrastruktur är en viktig och samhällskritisk komponent för energiöverföring, digital kommunikation och försörjningstrygghet för Sverige. Samtidigt är undervattensinfrastrukturen känslig för påverkan och skador, därför ökar komplexiteten av att det finns flera kritiska utmaningar gällande reparation av undervattensinfrastruktur.

Dessa utmaningar är försvårande omständigheter som kan hota akuta reparationer såväl som nyanläggningar av undervattensinfrastruktur.

I Sverige finns en stor underhållsleverantör för undervattensinfrastruktur, Baltic Offshore, som har ett svenskflaggat fartyg.

I Sverige finns även en av Europas största och mest avancerade kabelfabriker: NKT, där tillverkas all typ av undervattenshögspänningskablar. Dock tar processen att tillverka högspänningskabel för havsbruk lång tid. Dessutom är leveranstider på reservdelar lång.

10.1 Skillnader mellan högspänningskablar och fiberoptiska kablar i den maritima domänen

Högspänningskabel:

- **Dimension/storlek:** väldigt tjocka och tunga (10–25 cm diameter)
- **Material:** koppar/aluminium, isolering, bly, armering
- **Lägningsfartyg:** kräver stora kabelfartyg, kraftig vinschkapacitet
- **Installationstid:** lång tid, komplex planering
- **Reparation:** tekniskt mycket komplext med höga kostnader. Tar veckor eller månader
- **Nedläggning på havsbotten:** nedgrävda i sedimentet på havsbotten

Att reparera en högspänningsledning under vatten är en tekniskt avancerad process. Både elektriska och mekaniska skador måste hanteras samt ofta vattengenomträngning som kan orsaka allvarliga isolerings problem i kabeln. Reparationen kan ta flera månader, beroende på skadans omfattning, platsens förhållanden, tillgång av specialfartyg med rätt kompetens, samt väder och vind.

Högspänningsundervattenskablar är designade med vattenblockering exempelvis med svällband, koppartejp, metallmantel eller plastbeläggning. Om kabeln skulle skadas av till exempel ett ankare kan vatten tränga in och leda till:

- total isolationsförlust
- partiella urladdningar
- korrosion av skärm eller ledare

För att reparera en högspänningskabel behövs ett specialfartyg med kabelvinchar, skarvbås och HV-testutrustning. Det måste finnas specialtekniker med rätt kompetens för att skarva HV- kabeln, samt att reservkabeln måste matcha den ursprungliga kabelstrukturen. Själva processen är avancerad med många moment och skrymmande utrustning.

Fiberoptisk kommunikationskabel:

- **Dimension/storlek:** tunna och lätta (1-5cm diameter)
- **Material:** glasfiber, platsmantel, ibland armerad
- **Lägningsfartyg:** kan läggas av mindre fartyg
- **Installationstid:** relativt snabb och flexibel. Tar oftast veckor
- **Reparation:** tekniskt krävande men billigt och snabbare än högspänningskablar
- **Nedläggning på havsbotten:** läggs slacka, kan förflytta sig på havsbotten

Att reparera en fiberoptisk kabel under vatten är en mycket teknisk process där precision, snabbhet och vattenresistens är avgörande. Reparation av fiberoptiska undervattenskablar går snabbare än högspänningskablar men kräver extrem noggrannhet. Processen är känslig för väder, kabeltyp och tillgång till specialfartyg samt kompetens. Även denna typ av kabel kan drabbas av vattengenomträngning om manteln på kabeln skadas vilket försvårar processen ytterligare.

Fiberoptiska kommunikationskablar är designade med en kärna av glasfibertrådar, en gel eller vattenbarriär, stålarmering och en yttre mantel.

10.2 Ansvar och beredskapslager för undervattensinfrastrukturägare

Ägare av undervattensinfrastruktur i Sverige har ett omfattande ansvar gällande sin undervattensinfrastruktur. De har bland annat ansvaret för säkerhet och beredskap av sina kablar, detta innebär att planer för incidenter ska finnas. De ansvarar även för att kabeln fungerar säkert och tillförlitligt och måste genomföra inspektioner och förebyggande underhåll. Ägarna av undervattensinfrastrukturen måste rapportera driftstörningar och säkerhetsincidenter till relevanta myndigheter.

11. Slutsats

Sveriges undervattensinfrastruktur är avgörande för energisäkerhet, industriell motståndskraft samt digital kommunikation. Undervattensinfrastrukturen är strategiskt och samhällskritiskt viktig, men utsatt.

- **Energikablar:** ett avbrott kan orsaka elbrist, störa elmarknaden samt minska stabiliteten i elsystemet.
- **Gasinfrastrukturen:** om ett avbrott på det västsvenska gasnätet skulle ske så påverkas industriell produktion samt energiresiliens.
- **Fiberoptiska kablar:** skador kan slå ut digital kommunikation, påverka sjukvården och försvaret samt myndighetsdrift.



KUSTBEVAKNINGEN

www.kustbevakningen.se