

Vattenlivräddning inom räddningstjänst

Robert Mattsson | BRANDTEKNIK | LTH | LUNDS UNIVERSITET



Vattenlivräddning inom räddningstjänst

Robert Mattsson

Lund 2020

Titel: Vattenlivräddning inom räddningstjänst
Title: Water rescue within Swedish rescue services

Författare/Author: Robert Mattsson

Report 5597

ISRN: LUTVDG/TVBB--5597--SE

Antal sidor/Number of pages: 74 (inklusive bilagor/including appendix)

Illustrationer/Illustrations: 44

Sökord: Vattenlivräddning, räddningstjänst, drunkning, statistik inom drunkning, faktorer som påverkar utfall inom drunkning, räddningsdykning

Keywords: Water rescue, emergency service, drowning, statistics within drowning, factors that affect outcome related to drowning, rescue diving

Abstract

The objective of this thesis is to be used by rescue services in order to gain a deeper understanding regarding drowning and water rescue operations. By compiling research data from previous studies, statistics and opinions from rescue personal as well as experts in the field a basis is provided on which further queries within developing water rescue can be looked into for rescue services. Rescue services accounts for a majority of the diving capacity in life rescue and search, but there is a trend suggesting a slow decrease of this diving resource. Reasons for this are primarily investment heavy periods that coincide with demands for many newly educated divers.

The predominant factors that influence the outcome of a water rescue operation are listed starting with the most predominant factors as follows: time below surface, intervention from people on site, rescue team response time, the person's age and water temperature. The rescue effort should last at least the same amount of time as the most extreme case that has been reported with a positive result (approximately 90 minutes under water). If the water temperature is very low and no other factors point to different circumstances than those of that reported case. Technical appliances like drones, sonar and underwater-robots are considered to play an important role during water rescue operations in the future for the rescue services. To further save lives education of the public in CPR and risks related to water plays a big role.

Författaren ansvarar för innehållet i rapporten.

© Copyright: Division of Fire Safety Engineering, Faculty of Engineering, Lund University, Lund 2020

Avdelningen för Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2020.

Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

www.brand.lth.se
Telefon: 046 - 222 73 60

Division of Fire Safety Engineering
Faculty of Engineering
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund
Sweden

www.brand.lth.se
Telephone: +46 46 222 73 60

Förord

Denna rapport genomförs som ett avslutande moment för brandingenjörsutbildningen vid Lunds tekniska högskola – Examensarbete (VBRM01).

Jag skulle vilja rikta ett extra stort tack till följande personer:

Andreas Claesson, Andreas Lund, Joakim Ekberg, Bengt Jacobsen, Martin Andersson, Stefan Fröbom, Mikael Olausson, Ellinor Fransson, Thomas Hansson, Joakim Kastemyr, Nima Khojasteh och Marcus Runefors.

Utan er skulle detta arbete inte vara möjligt. Jag vill även tacka samtliga som ställt upp på intervjuer för era värdefulla kommentarer och insikter, samt er som varit behjälpliga när jag eftersökt information och statistik. Tack!

Robert

Lund, 2020

Terminologi och förkortningar

SLS	Svenska Livräddningssällskapet
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
ROV	Dykrobot utrustad med sonar, kamera och gripklo.
OHCA	Out of Hospital Cardiac Arrest
VSL	Värdet för ett statistiskt liv
R-syd	Räddningstjänsten Syd
Drunkning	En process som resulterar i livshotande syrebrist efter immersion/submersion i vätska. Personen kan som resultat av detta avlida eller överleva med eller utan skador
Drunkningstillbud	Drunkningslarm där händelsen hade kunnat leda till skada. Detta innefattas i "drunkningslarm" inom rapporten.
Drunkningslarm	Samtliga larm inkomna till räddningstjänst som lett till insats relaterat till drunkning
Drunkningsolycka	Oavsiktlig drunkning
Ytlivräddning	Livräddning vid vattenytan eller via fridykning
Hypotermi	Nedsatt kroppstemperatur till följd av nedkylning, <35°C
Händelserapport	Rapport med information om insats av räddningstjänst
Larmbehandlingstid	Tid från att larmcentralen svarar till första larm når räddningstjänsten
Positivt utfall	Utfallet har resulterat i personer som överlevt utan eller med milda/måttliga neurologiska skador
Negativt utfall	Utfallet har resulterat i omkomna eller personer som överlevt med svåra neurologiska skador
Metaanalys	Analys som genom kvantitativa metoder sammanställer resultat av flera enskilda studier

Sammanfattning

Arbetet är tänkt att användas av räddningstjänst för att få en djupare förståelse kring drunkning och vattenlivräddning. Genom att sammanställa resultat från tidigare studier, statistik samt synpunkter från räddningspersonal och områdesexperter ges ett underlag för att bedriva utvecklingsfrågor inom vattenlivräddning för räddningstjänst. Den nationella marina krisberedskapen är god i Sverige och projekt på senare tid har bidragit till att öka denna. Räddningstjänsten står för en majoritet av dykarkapaciteten inom livräddning och eftersök men en trend finns idag där denna långsamt minskar. Anledningarna till detta är främst investeringstunga perioder som sammanfaller med krav på många nyutbildade dykare. Beslutet för avveckling grundar sig i en utvärdering av kostnadsnyttoaspekter och att möjligheterna för livräddning är ifrågasatta. Förslag på vidare arbete ges för att avgöra hur många som räddats av räddningsdykare där dykkapaciteten varit avgörande, för att kunna göra effektivare utvärderingar av verksamheten. En väl etablerad räddningsdykningsverksamhet har möjlighet att bli mycket kostnadseffektiv och för att nå samhällsekonomisk lönsamhet kan ett liv behöva räddas så sällan som vart 30e år. Faktorerna som spelar en roll vid vattenlivräddningsmöjligheter är enligt ordningsföljd: tid under vattenytan, ingripande från människor på plats, räddningstjänstens responstid, personens ålder samt vattentemperaturen.

Det finns enligt resultatet av intervjuer inom studien god anledning att tro att allmänhetens förväntningar på räddningstjänstens kapacitet inom vattenlivräddning skiljer sig från nuläget inom kommuner utan räddningsdykningskapacitet. Detta är något som kan leda till stor frustration riktat mot räddningstjänst vid drunkningsinsatser och innebär dålig arbetsmiljö för involverad räddningspersonal. Det rekommenderas därför att räddningstjänster som verkar inom sådana kommuner sprider information om nuvarande vattenlivräddningskapacitet inom kommunen. På grund av tidigare oenhetlig användning av termologin för drunkning kan även drunkningskonsekvenserna komma att underskattas som underlag för beslutstaganden inom området. Förslag ges på fortsatt arbete att undersöka det totala antalet drunkningar som sker per år inkluderat kategorier som inte innefattas i dagens använda statistik och publicerade studier.

En rekommenderad norm för hur länge en räddningsinsats vid drunkning bör pågå redogörs i arbetet till följd av efterfrågan. Räddningsinsatsen bör pågå åtminstone så länge som det extremaste rapporterade fallet med positivt utfall (ca 90 minuter under vattenytan) om vattentemperaturen är mycket låg och inga andra faktorer som säger annorlunda finns vid den specifika insatsen. Hänsyn bör dock tas till risken för involverad personal vid insatsen med tanke på omständigheter och uthållighet. Framförallt vid ytlivräddning förknippat med förhöjd riskbild vid utmattning och fridyk. Men även på grund av att dessa resurser inte fyller en sekundär funktion som eftersök i samma grad som räddningsdykare gör.

Tekniska hjälpmedel i form av drönare, sonar och undervattensrobotar anses spela en viktig roll vid vattenlivräddning inom framtida räddningstjänst. Det man idag kan göra för att rädda ännu fler liv vid drunkning är att fortsatt utbilda människor i samhället inom HLR och riskerna relaterade till vatten. Fortsatt förespråka användandet av flytvästar och riskerna med alkohol i närhet till vatten och bedriva undervisning för specifika målgrupper exempelvis utlandsfödda där vattenvana och riskmedvetenheten visats vara sämre. Samt att tillsätta räddningspersonal på populära badplatser under sommarmånader där avståndet är långt ifrån räddningstjänst och ambulans.

Summary

The objective of this thesis is to be used by rescue services in order to gain a deeper understanding regarding drowning and water rescue operations. By compiling research data from previous studies, statistics and opinions from rescue personal as well as experts in the field a basis is provided on which further queries within developing water rescue can be looked into for rescue services. The national marine emergency preparedness is good in Sweden and projects in the later years have contributed to it's increase. Rescue services accounts for a majority of the diving capacity in life rescue and search, but there is a trend suggesting a slow decrease of this diving resource. Reasons for this are primarily investment heavy periods that coincide with demands for many newly educated divers. The decision for dismantling is based on an evaluation of cost-benefit aspects and that the possibilities of life saving is questioned when a person is located beneath the water surface. A suggestion for continued research is given regarding how many have been saved by rescue divers where the diving capacity have been paramount in order to make more accurate evaluations regarding this division of the rescue services operations. A well-established rescue diving division have the possibility of becoming very cost-effective and to reach socio-economic profitability a life may need to be saved as rarely as every 30th year. The predominant factors that influence the outcome of a water rescue operation are listed starting with the most predominant factors as follows: time below surface, intervention from people on site, rescue team response time, the person's age and water temperature.

According to the results of interviews there is good reason to believe that the public's expectations of the rescue services capacity in regards to water rescue differ from the reality of the situation within those municipalities without rescue diver capacity. This may lead to severe frustration directed at rescue services during drowning operations which leads to a bad working environment for the involved personnel. It is therefore recommended that rescue services operating in those municipalities spread information about current capacity for water rescue within the municipality. Because of previous non-consistent use of terminology for drowning the consequences following drowning can be underestimated when statistics are used to underline decisions in the area. A suggestion is made for continued work to investigate the total number of drownings that occur per year in Sweden, including categories that today's data collection in published statistics and reports doesn't account for.

A recommended standard for how long a rescue effort should continue in regards to drowning is presented in this report. The rescue effort should last at least the same amount of time as the most extreme case that has been reported with a positive result (approximately 90 minutes under water). If the water temperature is very low and no other factors point to different circumstances than those of that reported case. However, consideration should be taken regarding the risk for involved personnel at the time of rescue given the current circumstances and endurance. Especially if free diving activities are taking place where there is an increased picture of risk. Exhaustion is also a bigger factor in these events. Also because resources without diving capacity do not fill a secondary function like diving resources do for search of bodies.

Technical appliances like drones, sonar and underwater-robots are considered to play an important role during water rescue operations in the future for the rescue services. What could be done today to save more lives related to drowning is to continue to educate people in cardiopulmonary resuscitation and the risks related to water. Continuation to advocate for the use of life vests and the risks of consuming alcohol in close proximity to the water as well as

educate specific groups in society such as people born abroad where water is not a part of daily life and the risk awareness is proven to be lower. Also lastly to incorporate rescue personnel at popular sites for swimming, during the summer months if the distance is far from nearest rescue service and ambulance facility.

Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	1
1.1.	Introduktion till arbetet.....	1
1.2.	Syfte och mål.....	1
1.3.	Frågeställningar.....	1
1.4.	Metod.....	2
1.5.	Avgränsningar.....	5
2.	Räddningstjänsten och vattenlivräddning.....	7
2.1.	Ytlivräddning.....	7
2.2.	Räddningsdykning.....	7
2.3.	Dyksmart.....	8
2.4.	Undervattensrobot.....	11
3.	Drunkningsprocessen och överlevnad.....	13
3.1.	Drunkningsprocessen.....	13
3.2.	Tidigare utförda studier kring överlevnadschanser och de faktorer som spelar in.....	14
3.2.1.	Characteristics of lifesaving from drowning as reported by the Swedish Fire and Rescue Services 1996-2010.....	14
3.2.2.	A proposed decision-making guide for the search, rescue and resuscitation of submersion (head under) victims based on expert opinion.....	15
3.2.3.	Association of water temperature and submersion duration and drowning outcome.....	16
3.2.4.	Predicting outcome of drowning at the scene: A systematic review and meta-analyses.....	19
3.2.5.	Förändringar under de senaste årtiondena inom sjukvården vid drunkning och liknande områden.....	21
3.2.6.	Vilka slutsatser kan dras från tidigare studier.....	23
4.	Drunkningsstatistik i Sverige.....	27
4.1.	Statistik för olyckstyper relaterade till omkomna vid drunkning.....	28
4.2.	Kön- och åldersfördelning för omkomna vid drunkningsolyckor.....	28
4.3.	Månad- och länsfördelning för omkomna vid drunkningsolyckor.....	31
5.	Statistik avseende räddningsinsatser relaterade till drunkning.....	35
5.1.	Tidigare utförd studie.....	35
5.2.	Insatser räddningsdykning (återfunnen under ytan) senaste 10 åren.....	37
5.3.	Insatser Medelpads räddningstjänstförbund.....	39
5.4.	Insatser Räddningstjänsten Syd.....	41
6.	Räddningsdykningsverksamhet och tidigare utförda kostnadsnyttoanalyser.....	43

6.1.1.	Medelpads räddningstjänstförbund	43
6.1.2.	Räddningstjänsten Luleå.....	44
6.1.3.	Räddningstjänsten Dala-mitt	44
6.1.4.	Kostnadsnyttoanalys – Räddningstjänstens beredskap vid vattenlivräddning i Sverige 45	
6.1.5.	Slutsatser kring tidigare kostnadsnyttoanalyser	45
7.	Räddningstjänstens åsikter och resultat av intervjuer.....	47
7.1.	Generella svar inom området vattenlivräddning.....	47
7.2.	Generella svar angående räddningsdykning och ROV	49
7.3.	Intervjudiskussion kring säkerhet vid användning av räddningsdykningsutrustning	50
7.4.	Hur kan man rädda fler liv vid drunkning?.....	52
8.	Diskussion.....	53
8.1.	Metoddiskussion	53
8.2.	Resultatdiskussion	54
9.	Slutsats	55
9.1.	Förslag till fortsatt arbete	56
	Referenser.....	57
	Bilaga-A	61
	Bilaga-B	65
	Bilaga-C	66
	Bilaga-D.....	69
	Bilaga-E.....	70
	Bilaga-F.....	71
	Bilaga-G.....	72

1. Inledning

I detta avsnitt introduceras bakgrunden till studien, syftet med arbetet samt dess målsättning. Vidare presenteras de frågeställningar som använts, metoden för genomförande och slutligen de avgränsningar som gjorts.

1.1. Introduktion till arbetet

Räddningstjänsten förknippas ofta med bränder men rycker även ut på andra typer av tillbud. Vattenlivräddning är ett av dessa tillbudsområden. I Sverige omkommer ungefär lika många i drunkningsolyckor som bränder i snitt per år (MSB, 2019) (Svenska livräddningssällskapet, 2019). Trots detta finns idag endast 17 räddningstjänstförbund med kapacitet för räddningsdykning i landet, och inget är placerat i Norrland. Detta innebär att resterande räddningstjänstförbund endast har kapacitet för ytlivräddning, som kommer att beskrivas utförligare senare i rapporten. Dykarkapaciteten är något som idag bestäms internt inom varje kommun och frågan har varit aktuell flertalet gånger under 2000-talet. Detta är en av de aktuella frågorna som berör vattenlivräddning inom räddningstjänst och för att driva utvecklingen inom området framåt krävs kunskap från områdesexperter, studier och statistik. I denna rapport görs ett försök att beskriva de styrande faktorerna bakom besluten om att bedriva eller avstå verksamhet med räddningsdykare samt kartlägga nuläget och räddningstjänsternas synpunkter inom området vattenlivräddning. Vidare analyseras vattenlivräddning som utvecklingsområde inom räddningstjänst där möjligheterna att rädda liv samt de faktorer som spelar in i detta undersöks.

1.2. Syfte och mål

Syftet med arbetet är att beskriva nuvarande förmåga för vattenlivräddning inom räddningstjänsten, analysera och återge statistik relaterat till drunkning och drunkningsinsatser, kartlägga räddningstjänstens synpunkter och föra en diskussion kring möjligheterna för vattenlivräddning baserat på expertkunskap och tidigare utförda studier inom drunkning och vattenlivräddning.

Målet med arbetet är att det skall kunna användas som ett underlag för fortsatt utvecklingsarbete inom vattenlivräddning för räddningstjänsten.

1.3. Frågeställningar

Nedan presenteras de frågeställningar som används för att hålla en röd tråd inom studien samt tjäna till att uppfylla dess syfte och mål enligt ovan.

1. Hur ser det ut idag? Hur många räddningstjänster har räddningsdykning? Vilken utrustning används?
2. Vad krävs för att rädda liv vid drunkning? Vilka faktorer är avgörande och hur länge bör en räddningsinsats pågå?
3. Hur ser statistiken ut för drunkning i Sverige och vilka trender kan uppmärksammas?
4. Hur ser statistiken ut för räddningstjänstens insatser inom vattenlivräddning och vilka insatsrelaterade faktorer kännetecknas?
5. Vad talar för och emot dykningskapacitet inom räddningstjänsten och vilka faktorer gör att vissa räddningstjänster väljer att bedriva räddningsdykningsverksamhet och investera inom området?

6. Vad anser räddningstjänsten angående deras kapacitet för drunkningsinsatser och vilka problem ser man vid vattenlivräddning?
7. Hur kan man rädda fler liv vid drunkning?

1.4. Metod

Frågeställningarna har varit ledande genom hela arbetets gång och genom dessa har arbetet kunnat delas in i olika kategorier. Arbetets metodik har baserats på tre primära angreppssätt. Dessa beskrivs kortfattat nedan.

Intervjuer och kontaktpersoner

Kontaktpersoner med fördjupad kunskap inom områden som behandlats i detta arbete har varit en nyckelfaktor. Intervjuer, diskussioner och verifikation har skett parallellt under hela arbetets gång för att uppnå en högre kvalitet. Inom Medelpads räddningstjänstförbund och Räddningstjänsten Syd (R-syd) har utgångspunkten i båda fallen varit en kontaktperson som ansetts vara mest insatt eller områdesansvarig inom vattenlivräddning. Genom kontaktpersonerna har sedan relevanta intervjukandidater kunnat tas fram. I diskussioner inom intervjuerna har flera tips på relevanta personer att kontakta utanför dessa två räddningstjänster tillkommit. Inklusive egna undersökningar har detta lett till att kontaktpersoner med fördjupad kunskap inom samtliga områden som omfattas i arbetet har kunnat erhållas.

Majoriteten av intervjuerna har varit muntliga och skett på plats. Dessa har sedan spelats in för att kunna analyseras i efterhand. Nio muntliga intervjuer och två intervjuenkäter har utförts inom Medelpads räddningstjänstförbund och nio muntliga intervjuer utfördes inom R-syd (Malmö). Totalt muntligt intervjumaterial uppgår till 17 timmar inom dessa räddningstjänster. De roller som intervjuats är: räddningschef, områdesansvarig vattenlivräddning, ansvarig för kvalitetsgranskning och utredning, ansvarig för operativ utveckling, insatsledare, brandmän, räddningsdykare och dykledare/skötare. Samtliga intervjufrågor som använts finns i Bilaga-G. Generella svar har framställts som resultat av intervjuer från respektive räddningstjänst för att fånga räddningspersonalens åsikter kring frågor inom vattenlivräddning. Vissa frågor har modifierats för att belysa aspekter från en räddningstjänst med etablerad räddningsdykningsverksamhet och en utan, medan andra har varit konstanta i båda fallen för att analysera trender inom resultatet. Vid dessa intervjuer har målsättningen varit att författaren skall uppfattas som neutral i frågor angående exempelvis räddningsdykningsverksamhet.

I intervjuer med enskilda personer från räddningstjänst, ambulansen eller andra instanser har frågor anpassats för att besvara specifika frågeställningar, till exempel användningsområdet för undervattensrobot. Även muntliga stickprovsintervjuer med civila personer i Sundsvall har utförts där frågeställningen som använts varit "Vilken kapacitet inom vattenlivräddning tror du Medelpads räddningstjänstförbund har?". Urvalet av tillfrågade personer baserades på en jämn fördelning av åldersgrupper.

Litteraturstudie

Litteratursökning har skett via databasen LUBsearch och sökord som använts är: Vattenlivräddning, räddningsdykning, statistik drunkning, drowning outcome, factors that affects outcome drowning. Litteraturstudier och urval har genomförts i samråd med kontaktpersoner med fördjupad kunskap inom efterfrågat område. För litteratur som behandlar

drunkningsprocessen och hypotermi rekommenderades att använda artiklar från The New England Journal of Medicine som kvalitativ källa för internationellt använda begrepp inom områdena.

För att analysera överlevnad och faktorer som påverkar utfall vid drunkning rekommenderades fyra studier för vidareanalys, dessa presenteras i kapitel 3.2. Studierna valdes för att omfatta extremfall och expertkunskap, analys av svenska insatser samt olika faktorerers påverkan på utfall vid drunkning.

Via kontaktpersoner inom räddningstjänsten gavs förslag på relevanta studier att analysera inom vattenlivräddning, dykkapacitet, marin krisberedskap och utförda kostnadsnyttoanalyser för räddningsdykningsverksamhet.

Metodikerna för litteraturstudierna inom arbetet kan förenklat beskrivas enligt fem steg.

Litteratursökning > Urval > Analys > Återge information > Dra slutsatser

Analys av statistik

Statistiken som använts i detta arbete kommer från:

- **MSBs databas IDA** – Verktöget användes för övergripande statistik för larm inom drunkning och dödsfall relaterat till bränder. För detaljerad och kategoriserad statistik som inte framkommit inom denna databas analyserades istället händelserapporter.
- **Årsrapporter sammanställda av SLS** – Användes framförallt för att beskriva statistik kring omkomna inom drunkningsolyckor och för att besvara frågan hur man kan rädda fler liv inom drunkning i Sverige.
- **Händelserapporter** – Användes framförallt för att beskriva statistik kring drunkningsinsatser och för att fördjupa författarens förståelse för vattenlivräddning. Tre kategorier av händelserapporter har analyserats inom detta arbete. Händelserapporter där dykkaparat använts och minst en person återfunnits under vattenytan inom de senaste tio åren sammanställdes av MSB och skickades som excelfil för att sedan kunna analyseras. Samtliga händelserapporter inom Medelpads räddningstjänstförbund under de senaste tio åren sammanställdes på liknande sätt av personal inom förbundet. Samtliga händelserapporter under de senaste tio åren inom R-syd sammanställdes i pappersformat och fick analyseras på plats.
- **Socialstyrelsens dödsorsaksregister** – Användes framförallt för att analysera drunkningsstatistik och föra diskussioner om detta.
- **Tidigare studier** - Statistiken inom studierna behandlade framförallt drunkningsinsatser och faktorer relaterat till dess utfall.

I Tabell 1 presenteras den övergripande metodiken som använts för att besvara frågeställningarna.

Frågeställningar	Metodik
1. Hur ser det ut idag? Hur många räddningstjänster har räddningsdykning? Vilken utrustning används?	<ul style="list-style-type: none"> • Genomgång av litteratur inom vattenlivräddning och räddningsdykning • Rapport för dyksmart projektet • Intervjuer med räddningstjänstpersonal
2. Vad krävs för att rädda liv vid drunkning? Vilka faktorer är avgörande och hur länge bör en räddningsinsats pågå?	<ul style="list-style-type: none"> • Utvalda studier inom överlevnad och faktorer som påverkar utfall vid drunkning • Information från Svenska Hjärt-Lungräddningsregistret • Rapporterade extrema fall inom drunkning • Intervjuer med räddningstjänstpersonal och annan områdesexpertis
3. Hur ser statistiken ut för drunkning och vilka trender kan uppmärksammas?	<ul style="list-style-type: none"> • Socialstyrelsens dödsorsaksregister • Årsrapporter och sammanställningar av svenska livräddningsällskapet • Intervjuer med expertis inom området
4. Hur ser statistiken ut för räddningstjänstens insatser inom vattenlivräddning och vilka faktorer kännetecknas?	<ul style="list-style-type: none"> • MSBs databas IDA • Händelserapporter • Tidigare studie av räddningsinsatser relaterat till drunkning i Sverige • Intervjuer med räddningstjänstpersonal
5. Vad talar för och emot dykningskapacitet inom räddningstjänsten och vilka faktorer gör att vissa räddningstjänster väljer att bedriva räddningsdykningsverksamhet och investera inom området?	<ul style="list-style-type: none"> • Intervjuer med räddningstjänstpersonal • Tidigare utförda kostnadsnyttoanalyser för räddningsdykningsverksamhet
6. Vad anser räddningstjänsten angående deras kapacitet för drunkningsinsatser och vilka problem ser man vid vattenlivräddning?	<ul style="list-style-type: none"> • Intervjuer med räddningstjänstpersonal och annan områdesexpertis
7. Hur kan man rädda fler liv vid drunkning?	<ul style="list-style-type: none"> • Årsrapporter och sammanställningar av svenska livräddningsällskapet • Intervjuer med räddningstjänstpersonal och annan områdesexpertis • Utvalda studier inom överlevnad och faktorer som påverkar utfall vid drunkning

Tabell 1 Metodik som använts för att besvara respektive frågeställning i arbetet

1.5. Avgränsningar

En avgränsning gjordes att endast två räddningstjänster i Sverige valdes ut för omfattande intervjuer. Anledningen till att Medelpads räddningstjänstförbund och R-syd (Malmö) valts ut är för att omfatta en räddningstjänst med etablerad räddningsdykningsverksamhet (R-syd) och en med enbart ytlivräddningskapacitet. Räddningstjänsterna har samtidigt delvis jämförbara förutsättningar där båda är större befolkningstäta kuststäder. Dessa två räddningstjänster skapade även goda pendlingsmöjligheter för att kunna utföra intervjuerna på plats. Tillsammans med ytterligare enskilda intervjuer med räddningspersonal från andra räddningstjänster ansågs materialet vara tillräckligt för att besvara frågeställningarna. Även analys av händelserapporter avgränsades till att innefatta dessa två räddningstjänster plus händelserapporter med kriterier: återfunnen person under vattenytan och dykapparat använt vid insats.

I arbetet har studier kring använd utrustning och tekniska hjälpmedel avgränsats till att omfatta svenska räddningstjänster. Inga studier av detta har gjorts för räddningstjänster eller andra instanser som agerar vid vattenlivräddning på internationell nivå.

2. Räddningstjänsten och vattenlivräddning

År 2018 gjorde räddningstjänsten totalt 710 räddningsinsatser till följd av drunkning eller drunkningstillbud (MSB, 2019). I en tidigare studie visades att mellan 1996 och 2010 utlarmades räddningstjänsten totalt 7175 gånger inom samma kategori, motsvarande ett medelvärde på 478 larm per år och att vattenräddning behövdes ungefär hälften av gångerna (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012). Antalet insatser per år har ökat under de senaste tio åren och den varma sommaren 2018 var en bidragande faktor till att fler insatser gjordes under året.

Insatserna kan delas in i två kategorityper: ytlivräddning samt räddningsdykning. De räddningstjänster som inte bedriver räddningsdykningsverksamhet har endast behörighet att hjälpa personer genom ytlivräddning.

För de räddningstjänster som bedriver räddningsdykningsverksamheter återfinns även samarbeten med andra aktörer så som polis, kustbevakning och sjölivräddningssällskapet med flera. År 2013 sjuösettes ett projekt för att främja och utveckla dessa samarbeten vid namn Dyksmart och presenteras i kapitel 2.3. Det finns även andra typer av resurser att tillgå vid drunkningsinsatser. Teknisk utrustning så som undervattensrobotar kan användas vid räddningsinsatser och är något som Mälardalens Brand- och Räddningsförbund har investerat i. Detta presenteras i kapitel 2.4.

Följande kapitel avser framförallt behandla frågeställning 1: Hur ser det ut idag? Hur många räddningstjänster har räddningsdykning? Vilken utrustning används?

2.1. Ytlivräddning

Vid ytlivräddning använder räddningspersonal normalt en så kallad överlevnadsdräkt, vilket motsvarar en torrdräkt. Våtdräkt eller badkläder kan i vissa fall användas beroende på omständigheterna och riskbedömningen. Detta kompletteras normalt sett med kommunikationsutrustning, cyklop, snorkel, simfenor samt livlina och/eller flytväst. Annan utrustning som kan användas vid insats är livboj, skyddshandskar och räddningsbräda. Med hjälp av detta kan personer som befinner sig i ytläge undsättas. Inom ytlivräddning ingår att enligt riskbedömning får livräddning ske via neddyk upp till ett maximalt djup av fyra meter. Faktorer som tas in i riskbedömningen är framförallt sammansättning av personal och dess erfarenhet/utbildning, samt väder-, vatten- och bottenförhållanden. Vidare får en ytlivräddare inte simma in i eller ta sig in i eventuella hinder så som exempelvis fordon, tunnlar eller annat som kan motverka snabb och säker uppstigning. Ytlivräddare får inte heller belastas med viktbalte eller dylikt. (Norberg, 2009)

2.2. Räddningsdykning

Räddningsdykningsverksamheter kom till i Sverige efter en olycka med en buss som hamnat i vattnet vid slutet av 1940-talet. För att kunna agera som räddningsdykare krävs att man genomgått en speciell medicinsk undersökning samt ett av följande alternativ: blivit godkänd av MSB vid en centralt anordnad räddningsdykarutbildning på åtta veckor eller blivit godkänd som lätt-dykare med luft till 40 meter inom försvarsmakten (känt som A-certifikat) och därefter kompletterat detta med en räddningsdykarutbildning på två veckor organiserad av MSB. Det är AFS 1993:57 "Dykiarbete" av arbetsmiljöverket som reglerar krav på utbildning för att bedriva räddningsdykning. Denna innehåller föreskrifter om dykiarbete samt allmänna råd om tillämpningar. För räddningsdykarna finns dock undantag i AFS:en som regleras enligt

”Regler för militär sjöfart, säkerhetsinstruktioner för dykeriverksamhet” (Hoff, 2009). Innan certifikat infördes 1986 fanns inga standardiserade utbildningskrav. Då utbildades istället räddningspersonal till att använda dykarutrustning internt på respektive brandstation eller genom försvaret. Dykningen sker normalt antingen enskilt eller i par, samt ytterligare en person på land som hanterar navelsträngen¹. Personen på land är antingen dykskötare eller dykledare. (Hedberg, 2004)

Grundutrustningen som används vid räddningsdykning är:

- Dykardräkt med tillhörande andningsapparat
- Underställ
- Viktbälte
- Simfenor
- Kniv och andra verktyg
- Dykarlampa, djupmätare, manometer, dykarur och kompass
- Räddningsväst
- Kommunikationsutrustning
- Eventuell mellanlina och navelsträng¹
- Lufttuber

2.3. Dyksmart

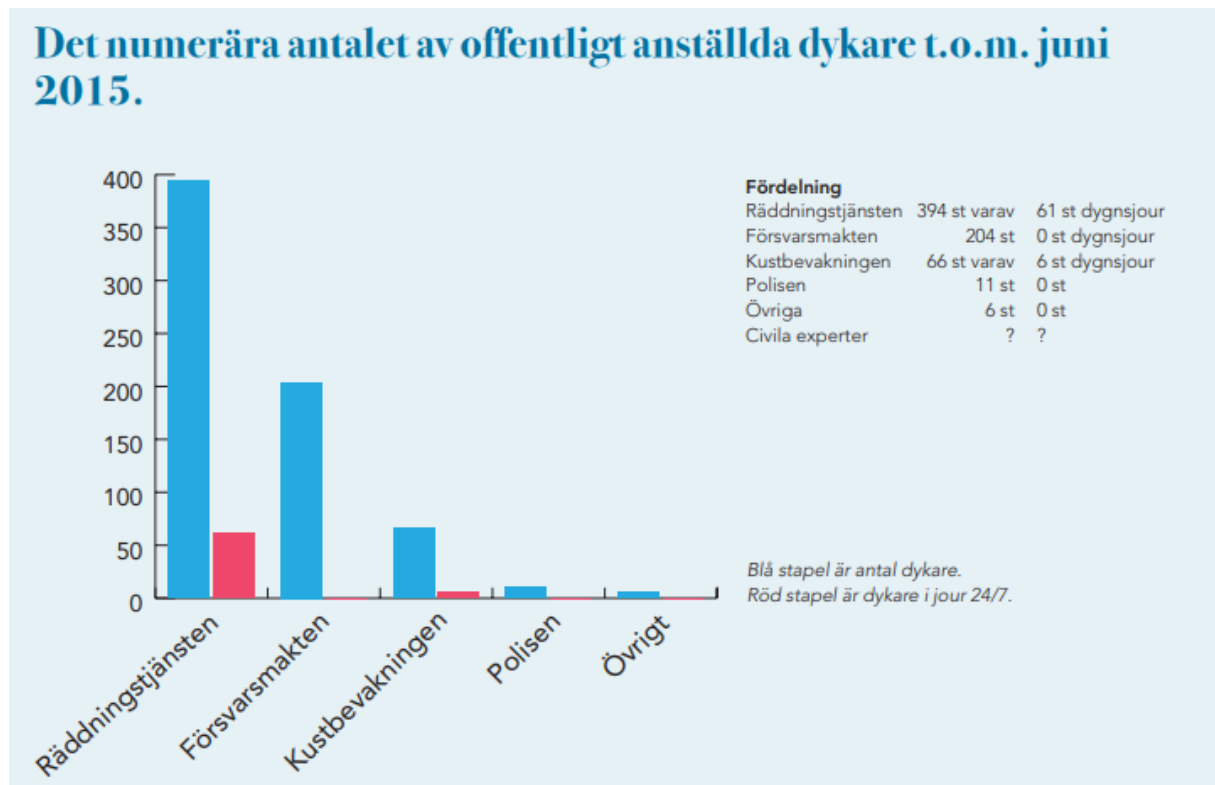
Dyksmart står för dykeri, statens maritima resurser i utveckling. Projektet startades 2013 för att öka krisberedskapen nationellt och internationellt i samverkan. År 2012 gick passagerarfartyget Costa Concordia i grund utanför en ö i medelhavet. På grund av dess omfattning krävdes avancerade mobiliseringsstrategier och en ny nivå av samverkan för att genomföra räddningsarbetet. Detta fall blev allmänt diskuterat och man ifrågasatte vad som skulle hänt om detta skett i Östersjön idag. Detta ledde till att med finansiering av MSB utvecklades projekt för att stärka krisberedskapen i Sverige för marina olyckor, då man tidigare inte haft någon nationell koordination av dykare. Inom projektet har flera aktörer samverkat. Några exempel är Kustbevakningen, försvarsmakten, räddningstjänsten, polisen, SOS Alarm och MSB. (Westerberg, 2016)

Dyksmart-projektets mål redovisas enligt nedan:

- Kartlägga och inventera utrustning och kompetens nationellt
- Skapa en resursdatabas
- Utveckla metodik kring förhöjd krisberedskap
- Utveckla nationella samarbeten
- Utveckla internationell samverkan
- Ta fram mobiliseringsstrategier för större händelser
- Utveckla övningsplatser och rutiner

¹ Navelsträng är ett samlingsnamn för de olika delarna som kan ingå: Livlina/telefonkabel, luftslang, teknikkabel, djupmätarslang, strömförsörjningskabel och varmvattenslang. (Hedberg, 2004)

I Figur 1 presenteras antalet offentligt anställda dykare år 2015. Utifrån figuren konstateras att räddningstjänsten har allra flest anställda dykare samt dykare i jour dygnet runt.







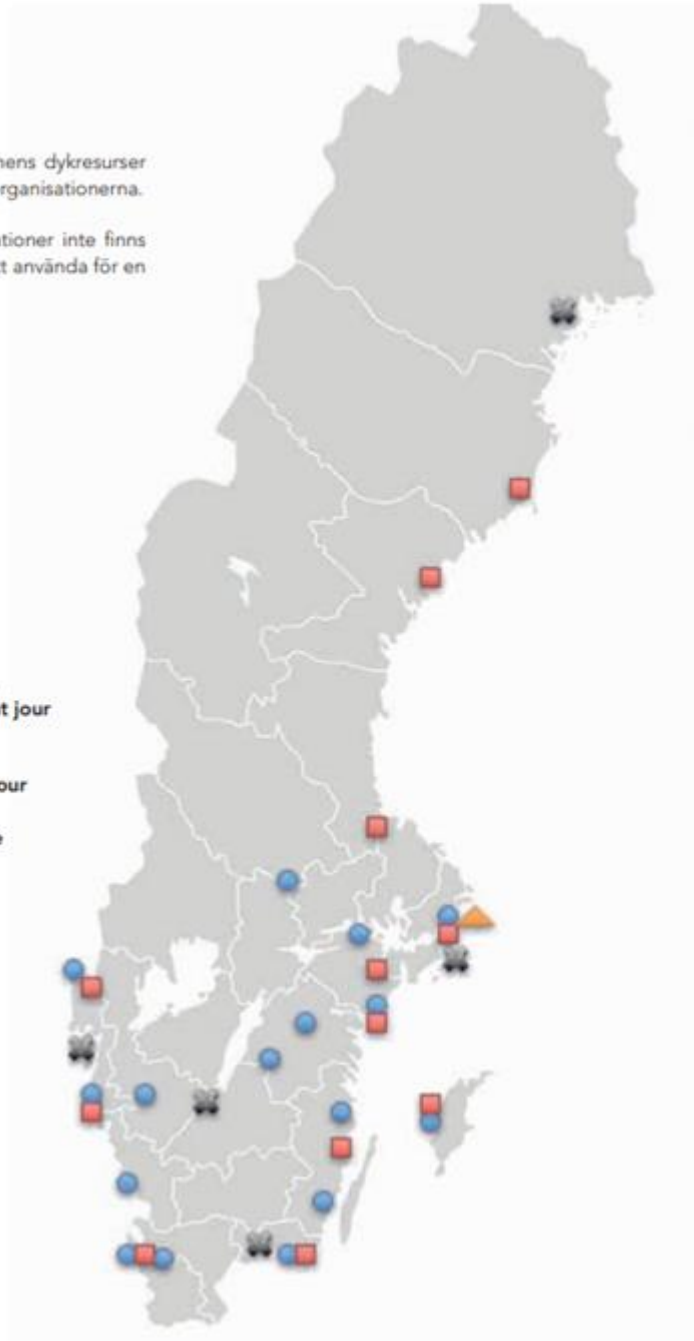
Figur 1 Antalet offentligt anställda dykare till och med juni 2015. (Westerberg, 2016)

I Figur 2 presenteras nationella dykresursers geografiska fördelning mellan myndigheter och organisationer. Denna figur representerar den ojämna fördelningen av dykresurser i Sverige idag. Detta innebär att inåt landet och inom Norrland är det generellt stora avstånd till närmaste dykresurser.

På bilden syns en geografisk fördelning på nationens dykresurser fördelade mellan de dykande myndigheterna och organisationerna.

Värt att notera är att vissa förband samt organisationer inte finns med på kartan på grund av att de inte är möjliga att använda för en krisberedskap.

-  Räddningstjänst med dykare 17 stationer, totalt 394 dykare varav 61 har dygnet runt jour
-  Kustbevakningens dykare totalt 66 dykare varav 6 har dygnet runt jour
-  Försvarsmaktens dykare totalt 204 dykare
-  Polisen, Sjöpolisen 11 dykare



Figur 2 Geografisk placering av nationella dykresurser fördelade mellan myndigheterna och organisationerna 2015. Observer att räddningsdykningsverksamheten i Malmö utelämnats på denna karta, vilket även skall ingå. (Westerberg, 2016)

Idag är inventering av dykutrustning och kompetens genomförd och kartlagd i en databas som uppdateras kontinuerligt under kustbevakningens ansvar tills vidare. Praktiska dykövningar, stabs- och ledningsövningar samt samarbetsövningar har genomförts vilket har bidragit till en bättre krisberedskap nationellt. I detta avseende har mobilisering, strategi och framtida utbildning behandlats. Dyksmart projektet har även lett till en förlängning där flera andra grannländer deltar för att förbättra krisberedskapen och samverkan internationellt. (Westerberg, 2016)

2.4. Undervattensrobot

En undervattensrobot benämns ofta som ROV (remotely operated underwater vehicle) inom räddningstjänst och är en dykrobot utrustad med sonar, kamera och gripklo. Inom denna rapport kommer härnäst benämningen ROV att användas. Denna kan fungera som en resurs vid vattenlivräddning och idag är det endast Mälardalens Brand- och Räddningsförbund av räddningstjänsterna som har en sådan. (Jacobsen, 2019)

Med hjälp av sonaren genereras en bild av omgivningen under vatten på en datorskärm som kan avläsas av tränad personal från land. Eftersom att det kan vara svårt att avläsa sonarbilder ger mer träning bättre resultat. En brandman som fått mycket träning med att avläsa dessa bilder kan ofta träffsäkert avgöra om det är en människa eller annat objekt vid 60-70 % av fallen. Då det handlar om en fullvuxen människa med armar och ben uppskattas träffsäkerheten vara över 70 %. Standardrutin är att ställa in sökningen på en 15 meters radie varpå man scannar av området i en cirkel. Detta kan göras på ungefär tre minuter. Detta innebär att en area på över 700 m² kan sökas av på tre minuter. För att en dykare skall göra detta i de siktförhållanden som finns i svenska vatten skulle detta ta mycket längre tid. När man markerat eventuella "hot spots" som är av intresse kan sedan ROV:en navigeras dit för att använda kameran på nära håll och bilden avspeglas direkt på datorskärmen. När en person eller ett objekt hittats kan man med hjälp av gripklorna fästa ROV:en till objektet. Om det handlar om en person greppas ofta kläderna av gripklor varpå den snurras för att få ett stabilare grepp. Därefter kan man med hjälp av dykare eller andra metoder påbörja bärgningen. Man skulle även kunna dra upp hela ROV:en plus objektet med hjälp av kabeln till land. (Jacobsen, 2019)

Optimalt kan ROV:en vara i vattnet och startklar inom 60 sekunder efter framkomst. I praktiken handlar det ofta om en till två minuter enligt Bengt Jacobsen². ROV:en används inom Mälardalens Brand- och Räddningsförbund som ett komplement till dykarna vid livräddning. Vid vissa eftersöksinsatser kan den även användas som enda resurs varpå dykare inkallas i ett senare skede efter att objektet av intresse lokaliserats. På grund av de dåliga siktförhållanden som finns i svenska vatten och på grund av den stora sökradien kan ROV:en i vissa fall vara mycket effektivare än dykare. De situationer då ROV:en är extra användbar är insatser där man inte fått någon precis information om var personen sjunkit under ytan eller i de fall där man inte fått någon sådan information alls. Detta är något som är mycket vanligt vid drunkningslarm. Vidare är den optimal för eftersök då man eliminerar risken för dykare samtidigt som stora områden kan scannas av på en kort tid. Idag finns ungefär tolv utbildade förare till ROV:en inom Mälardalens Brand- och Räddningsförbund, motsvarande två till tre per skifte och man siktar kommande år på att utbilda ytterligare några fler. ROV:en är integrerad i dykbussen och används som standardrutin vid samtliga drunkningsinsatser. De fall då ROV:en inte används är om flera insatser pågår samtidigt som resulterar i personalbrist. Uppskattningsvis används den i över 80 % av insatserna idag. Man bedriver idag framförallt samarbeten med polis och andra räddningstjänster där ROV:en används. Man har med hjälp av denna hittat många personer men ingen har överlevt. I de fall där man lyckats rädda en person har dykare som hoppat i vattnet direkt funnit personen. Investeringen vid införskaffning låg på ungefär en miljon kr men uppskattas vara billigare idag. (Jacobsen, 2019)

² Bengt Jacobsen – Stationsbefäl och Funktionsansvarig vatten inom Mälardalens Brand- och Räddningsförbund.

ROV:en anses ha varit en mycket god investering och rekommenderas även att undersökas av fler räddningstjänster, eventuellt i simplare former av sonarutrustning. Nyttan att kunna se under vatten med dålig sikt är jämförbart med de IR kameror som används idag vid rökdykning för avscanning av rum. Denna typ av tekniska hjälpmedel anses spela en viktig roll inom framtida räddningstjänst. (Jacobsen, 2019)

3. Drunkningsprocessen och överlevnad

Inom detta kapitel beskrivs drunkningsprocessen och inverkan av hypotermi. Vidare undersöks faktorer associerade med utfallet vid drunkning genom att studera tidigare genomförda studier som behandlat detta. Även sjukvårdens utveckling inom behandling av drunkning och hypotermi kartläggs för att dra slutsatser om överlevnadschanser och hur länge en räddningsinsats bör bedrivas vid drunkning.

Följande kapitel avser framförallt behandla frågeställning 2: Vad krävs för att rädda liv vid drunkning? Vilka faktorer är avgörande och hur länge bör en räddningsinsats pågå?

3.1. Drunkningsprocessen

Definitionen och terminologin av drunkning har inte varit helt enig i Sverige vilket har gjort att statistik och forskning inom området varit svårt att kvalitetsgranska. Detta har lett till brister av rapportering av framförallt drunkningsfall där personen överlevt med eller utan skador (Claesson, 2019)³. En svensk drunkningsdefinition presenterades år 2014 av Svenska livräddningssällskapet och HLR-rådet. Denna lyder: "*Drunkning är en process som resulterar i livshotande syrebrist efter immersion/submersion i vätska. Personen kan som resultat av detta avlida eller överleva med eller utan skador*". SLS och HLR-rådet jobbar för att fler organisationer och myndigheter skall implementera denna definition för att kvalitetssäkra statistik och forskning framöver. (Svenska rådet för hjärt-lungräddning, 2014)

I en artikel om nuvarande begrepp inom drunkning i The New England Journal of Medicine förklaras patofysiologin vid drunkning enligt följande text. När man inte längre klarar av att hålla andan under vatten kommer till slut behovet av inandning göra att en del vatten tar sig in i luftvägarna. Då detta sker uppkommer en hostningsreflex till följd vilket gör att än mer vatten tar sig in i luftvägarna. I vissa fall sker tillfällig stämbandskramp där musklerna i stämbanden okontrollerbart drar ihop sig, vilket delvis blockerar inandningen, men avslutas snabbt när syrenivån till hjärnan minskar. Allt eftersom att mer vatten andas in ökar syrebristen till blodet och hjärnan. Detta resulterar i medvetslöshet och andningsstillestånd efter tillräcklig syrebrist. Sekvensen för hjärtrytmen är vanligtvis mycket snabb (över 100 slag per minut⁴) till en början och därefter följd av onormalt långsam (under 50 slag per minut⁵). Innan hjärtstillestånd slutligen sker återges en tid av pulslös elektrisk aktivitet. Tidsintervallet för hela drunkningsprocessen är ofta sekunder till fem minuter. Detta innefattar tiden från att personen sjunker under vattenytan till hjärtstillestånd. I ovanliga fall kan nedkylningseffekten av mycket kallt vatten bidra till att förlänga drunkningsprocessen, där detta intervall istället kan handla om tiotalsminuter till över en timme. Nedkylningen kan därför bidra till att möjliggöra överlevnad under en förlängd tid under vattenytan. Den framförallt bidragande faktorn är att nedkylningen reducerar syreförbrukningen i hjärnan vilket förlänger tiden till syrebrist i celler och reducerar dess energiförbrukning. Syreförbrukningen i hjärnan är temperaturrelaterad och kan beskrivas med en reduktion på ungefär 5 % per nedsänkt grad temperatur i intervallet 37-20°C. En reduktion av hjärnans temperatur med 10°C dubblar det tidsintervall hjärnan kan överleva. Om CPR (cardiopulmonary resuscitation), det vill säga hjärt- och lungräddning behövs är risken

³ Andreas Claesson – Docent/Leg. Ambulanssjuksköt. Hjärtstoppcentrum, KI. Ordförande Svenska HLR rådet och har skrivit en doktorsavhandling inom drunkning.

⁴ Takykardi – hjärtrytm med en frekvens över 100 slag/min under minst 3 efterföljande RR intervall. (Gizuarson & Edvardsson, 2018)

⁵ Bradykardi – hjärtrytm med en frekvens under 50 slag/min (Praktisk Medicin, 2018)

för neurologisk skada vid utförande av detta jämförbar med risken vid andra typer av hjärtstopp. Denna risknivå är starkt knuten till hur länge personen befunnit sig under vattenytan. (Szpilman, Bierens, Handley, & Orłowski, 2012)

I svenska vatten är drunkningsoffer ofta hypoterma på grund av det generellt kalla klimatet, vilket betyder att personen har en kroppstemperatur på under 35°C (Schilling, 2018). Eftersom att vatten leder värme ca 25 gånger bättre än luft tappar personer som befinner sig i kallt vatten värme mycket snabbt. Hypotermi kan delas in i tre olika temperaturkategorier, lätt (32-35°C), mellan (28-32°C) och svår (<28°C). Inom kategorin lätt representeras cirkulation av takykardi⁴, respiration av takypné hyperventilation (snabb och oregelbunden), man får talsvårigheter och nedsatt tankeförmåga samt huttrande. Inom kategorin mellan representeras cirkulationen av bradykardi⁵, respiration av bradypné hypoventilation (långsam), man har en nedsatt vakenhetsgrad och muskelstelhet. Vid svår hypotermi sker den pulslösa elektriska aktiviteten, andningsstillestånd och koma. (Schilling, Severin, & Renström, 2009)

3.2. Tidigare utförda studier kring överlevnadschanser och de faktorer som spelar in

I studier som undersöker överlevnadschanser vid drunkning är det framför allt sex faktorer som undersöks i relation till överlevnad. Dessa faktorer är tid under vattenytan, ålder, vattentemperatur, sött eller salt vatten, responstid för räddningstjänst och ambulans samt om drunkningen hade vittne eller inte. Fyra studier har valts för att kartlägga samband mellan dessa faktorer och utfall vid drunkning, beskriva överlevnadschanser samt redogöra för hur länge en livräddningsinsats bör pågå vid drunkning.

3.2.1. Characteristics of lifesaving from drowning as reported by the Swedish Fire and Rescue Services 1996-2010

I denna studie har man eftersträvat att undersöka vilka faktorer som påverkar utfallet vid räddningsinsatser inom drunkning. Studien är baserad på inkomna larm till räddningstjänst mellan 1996 och 2010 där räddningstjänsten åkt på insats, och är framtagna ur MSBs databas. Av de 7175 larm som innefattats i studien analyserades överlevnad från 250 av dessa fall som matchat OHCA registret⁶. Av de totalt 7175 larm som analyserats mellan 1996 och 2010 representerar 6965 av dessa kategorin ytlivräddning, medan 210 larm representerar räddningsdykning och innefattar endast intervallet mellan 2005 och 2010 (se kapitel 2.1 och 2.2 för mer ingående information om de olika kategorierna). (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)

Totalt överlevde 14 personer minst 30 dagar och andelen var 5,6 % totalt, 4,7 % inom ytlivräddning samt 13 % vid räddningsdykning. Vid vattentemperaturer ≤6°C var överlevnaden 4,8 % och för >6°C var denna 6,5 %. Vid vattentemperaturer ≤15°C var överlevnaden 6 % och för >15°C var denna 5,6 %. Inom kategorin räddningsdykning var dock överlevnaden 20 % för ≤15°C och 6,3 % för >15°C. Ingen överlevde längre än 15 minuter under ytan om vattentemperaturen var >15°C. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)

I de fall då vittnen till drunkningen fanns var överlevnaden 4 % inom kategorin ytlivräddning och 25 % vid räddningsdykning. Motsvarande då vittne saknades var överlevnaden 3,6 respektive 7,7 %. I de fall då insatstiden för räddningstjänsten var <9 minuter var överlevnaden

⁶ OHCA registret – Out of Hospital Cardiac Arrest registret.

4,8 % inom kategorin ytlivräddning och 18 % för räddningsdykning. Då insatstiden var >9min var överlevnaden 3,1 respektive 0 %. Om personen var ≤58 år var överlevnaden 10,7 % och om >58 år var denna 4,4 %. Medelvärde för tiden överlevande personer befunnit sig under ytan var 15 minuter. Den längsta tiden mellan hjärtstillestånd och HLR var 40 minuter bland de som överlevt minst 30 dagar. Data om neurologiskt utfall fanns vid elva av de 14 personer som överlevt 30 dagar och av dessa hade nio personer ett positivt utfall. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)

Överlevnadschansen har varit större i de fall där räddningsdykning använts. Detta kan dock bero på fler faktorer exempelvis att räddningsdykare generellt finns i större städer vilket kan innebära kortare körsträckor till en stor andel av fallen.

Ingen tydlig koppling mellan temperatur och överlevnadschanser går att hitta, dock stödjer studieresultatet teorin att det är möjligt att överleva en längre tid under vattenytan om vattnet är kallt. Sammanfattat var överlevnaden högre inom gruppen ≤58 år jämfört med >58 år. Överlevnaden var högre om vittne fanns vid drunkningen och överlevnaden var högre när insatstiden för räddningstjänst var <9 minuter. Av de som överlevde mer än 30 dagar hade de flesta ett positivt neurologiskt utfall. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)

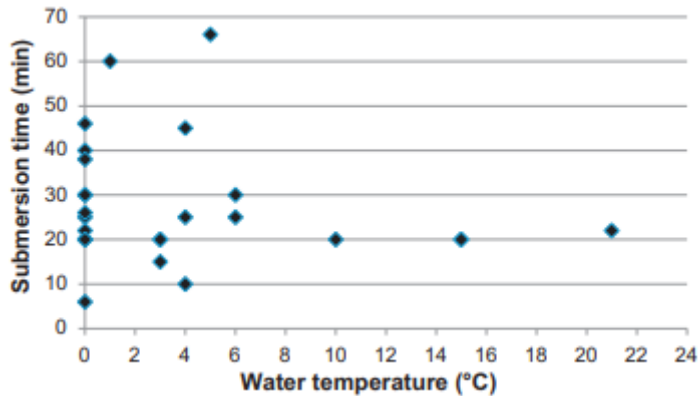
Här skall man ha i åtanke att datamängden som använts associerat till överlevnad är mycket liten, speciellt inom kategorin räddningsdykning.

3.2.2. A proposed decision-making guide for the search, rescue and resuscitation of submersion (head under) victims based on expert opinion

I denna studie var målet att ta fram en rekommenderad plan för hur länge räddningsinsatser bör pågå vid drunkningar utifrån överlevnadschanserna relativt tid under vattenytan. Studien har gjorts genom att analysera relevant litteratur inklusive media-rapporteringar, casestudier och genomgång av nuvarande rekommenderade insatsplaner för drunkning. Man höll även ett möte där relevanta aktörer och experter inom området närvarat. Efter analys av relevant data gick man vidare med att undersöka 43 individuella fall som rapporterat överlevnad och återhämtning efter en längre tid under vattenytan. Av dessa fall återgavs åldern inom samtliga och det fanns ett estimat på tid under vattenytan i 40 av dessa. 17 fall återgav om det handlade om sött eller salt vatten (där endast 1 fall var i saltvatten). 67 % av fallen involverade barn tolv år eller yngre. I 37 av fallen mättes kroppstemperaturen kort efter händelsen eller vid ankomst till sjukhus och var i 81 % av dessa fall 30°C eller mindre. (Tipton & Golden, 2011)

Studien drog slutsatsen att få formella rekommendationer för hur länge en räddningsinsats skall pågå fanns och att 60 minuter var ett vanligt förekommande riktmärke. Flera studier som granskats har lyft fram betydelsen av tid under vatten, ålder och vattentemperatur. Trots att de flesta rapporterade fall av överlevande som återhämtat sig efter en längre tid under vattenytan är barn eller unga vuxna så finns även fall där vuxna har överlevt liknande tidsintervall. Detta gör att man inte valt att använda ålder som en faktor i framtagandet av en rekommenderad handlingsplan för hur länge en livräddande insats bör fortgå. Sorterat för drunkningsfall i fordon och de som inte angivit vattentemperatur återstod 26 fall. Relationen mellan vattentemperatur och tid under ytan för dessa fall presenteras i Figur 3. Man har inte kunnat identifiera något fall där en person överlevt längre än 30 minuter under vattenytan om vattentemperaturen varit mer än 6°C. Dock finns flera fall där personer befunnit sig längre än 30 minuter under ytan om vattentemperaturen varit 6°C eller mindre. Det mest extrema fallet innefattar ett barn på två och

ett halvt år som överlevt 66 minuter under ytan i vatten med temperaturen 5°C. Mycket få av fallen där personen överlevt och återhämtat sig innefattar vattentemperaturer över 7°C vilket troligt är en reflektion av att överlevnad efter en längre tid under vattenytan vid varmare vatten är sällsynt. Resultatet av studien är att överlevnad anses extremt osannolikt efter 30 minuter under ytan vid vattentemperaturer över 6°C, och att överlevnad är extremt osannolikt efter 90 minuter under ytan vid vattentemperaturer på 6°C eller mindre. Utefter dessa riktlinjer bör insatsen anpassas efter risknivån för involverad personal. (Tipton & Golden, 2011)



Figur 3 Relationen mellan vattentemperatur och tid under vattenytan för 26 fall där personer överlevt och återhämtat sig efter en längre tid under vattenytan. (Tipton & Golden, 2011)

De slutsatser som kan konstateras angående faktorerna och dess inverkan på överlevnadschanserna inom denna studie är att inom ramen av de analyserade fallen så ter sig överlevnadschanserna högre hos barn och unga vuxna än hos vuxna efter en längre tid under vattenytan. Överlevnadschanserna har också varit högre i vatten med temperaturer på 6°C eller mindre för de fall som innefattats. Inga slutsatser går att dra om överlevnad i sött eller salt vatten då endast ett fall involverat saltvatten. Detta fall handlar även om en flicka som suttit fast inuti en bil på elva meters djup, vilket adderar ytterligare faktorer som kan ha haft inverkan på utfallet. Studien resulterar i en rekommendation att ta hänsyn till vattentemperaturen vid bedömningen för hur länge räddningsinsatser skall bedrivas vid drunkning och att det generella riktmärket att bedriva räddningsinsats i 60 minuter bör revideras i båda riktningar. (Tipton & Golden, 2011)

Även i denna studie skall man ha i åtanke att datamängden som använts är extremt liten.

3.2.3. Association of water temperature and submersion duration and drowning outcome

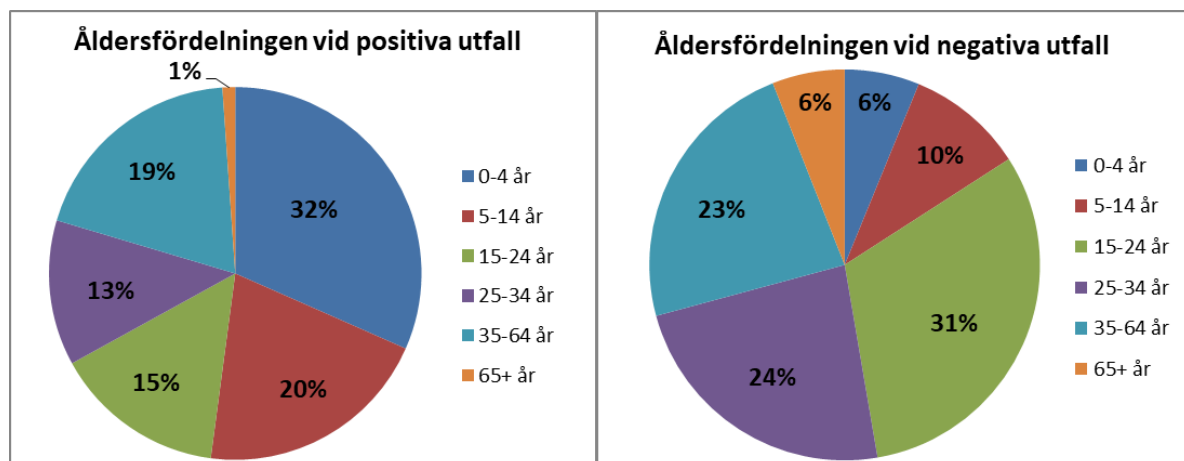
I denna studie var målet att utvärdera tid under vattenytan och vattentemperaturens inverkan på utfall vid drunkning för att kunna rekommendera hur länge en räddningsinsats bör pågå. Studien efterfrågades på grund av regionala diskussioner kring kostnad-nytta i att addera extra dykningsresurser och riskfaktorn för personal som utför livräddning. Vidare på grund av de begränsningar i metodiker i tidigare utförda studier som belyser vattentemperaturens betydelse vid räddningsinsatser inom drunkning. Som data i studien användes personer som ofrivilligt drunknat i öppet vatten i tre geografiska regioner i Washington mellan 1975 och 1996. Denna utfördes som en fall-kontroll studie för att bedöma eventuella samband mellan rapporterad tid under vattenytan, personens ålder, vattentemperaturen och utfallet av drunkningen. De personer som överlevt utan eller med milda/måttliga neurologiska skador definierades som

positiva utfall. De personer som omkommit eller överlevt med svåra neurologiska skador eller försatt i ett vaket tillstånd utan medvetenhet under en längre tid definierades som negativa utfall. I studien användes poisson-fördelning för att estimeras sannolikhet (odds ratios-OR) och 95 % konfidensintervall (CI), för att sedan beräkna relativ risk (RR). (Quan, Mack, & Schiff, 2014)

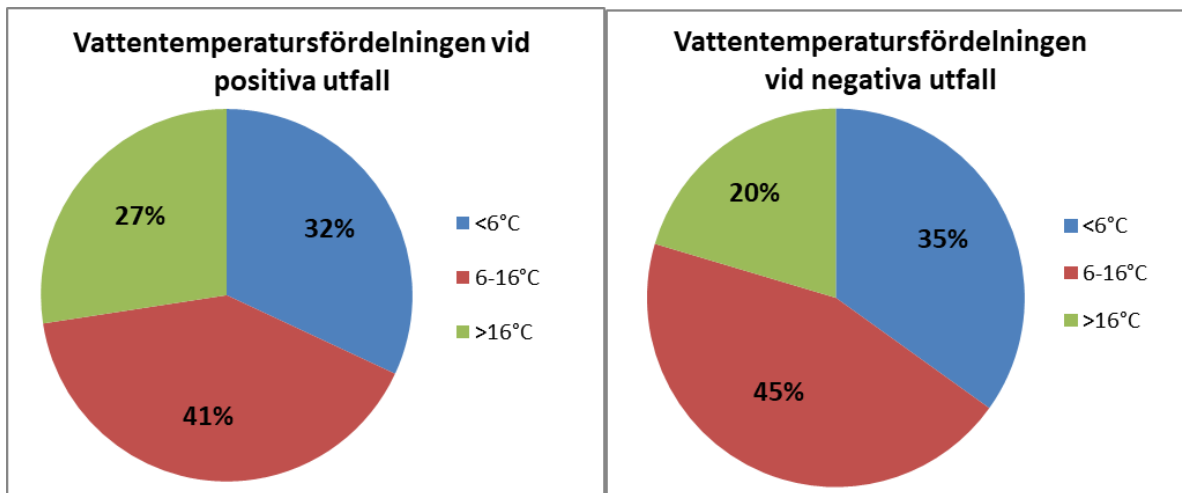
Det totala antalet personer som innefattats i studien var 1094 st. Vid utvärdering av relativ risk kategoriserades åldersgrupper enligt <5 år, 5-14 år och >15 år för att reflektera kroppar från små barn, barn/ungdomar och vuxna. Tid under vatten kategoriserades enligt <6 min, 6-10 min, >10-60 min och >60 min. Eftersom att överlevnad visade sig vara så pass sällsynt inom de sista två kategorierna kombinerades dessa i de flesta analyserna. Vattentemperaturen mättes vid vissa av fallen och i andra efter konsultation med ansvariga verksamheter för mätning av vattentemperaturer. Denna utgjordes i detta fall av mätningar i närheten av olycksplatsen och inom dagar till maximalt en månad efter olyckan. I de fall då data saknats för fallen estimerades denna istället genom statistisk analys och datamodellering, där man kunnat modulera både varians och felosäkerhet för estimerad data. (Quan, Mack, & Schiff, 2014)

Resultatet av studien visade att personer med positiva utfall representerade 22 % av fallen och negativa utfall utgjordes av 78 % där 74 % omkommit och 4 % överlevt med svåra neurologiska skador eller försatt i ett vaket tillstånd utan medvetenhet under en längre tid. De flesta drunkningsolyckorna skedde i sjöar (51 %) följt av älvar (26 %) och hav (23 %) och generellt utanför städer (65 %). (Quan, Mack, & Schiff, 2014)

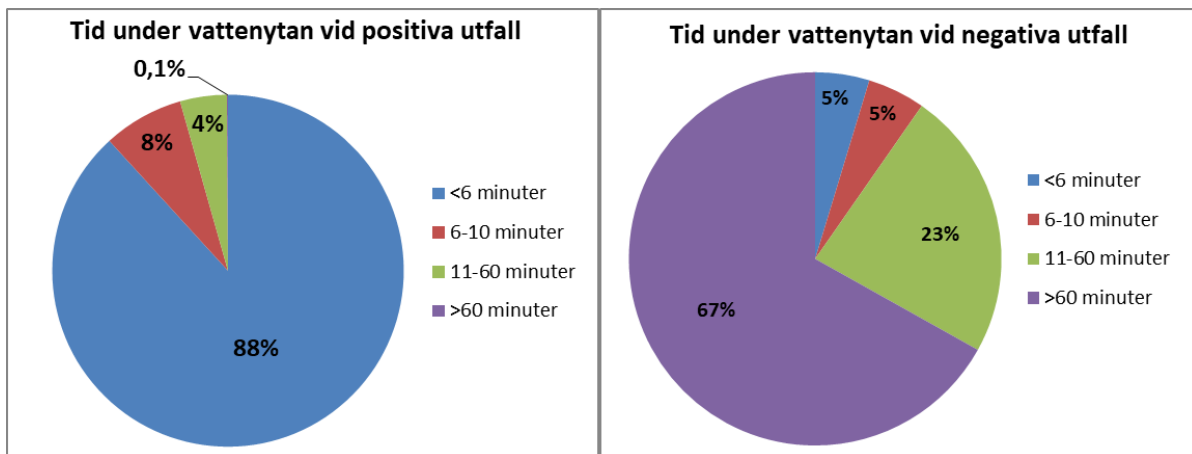
Åldersfördelningen för de positiva och negativa utfallen presenteras i Figur 4. Vattentemperaturfördelningen för fall med positiva och negativa utfall presenteras i Figur 5. Fördelningen för personernas tid under vattenytan för fall med positiva och negativa utfall presenteras i Figur 6. (Quan, Mack, & Schiff, 2014)



Figur 4 Åldersfördelningen för 276 personer med positiva utfall och för 818 personer med negativa utfall vid drunkningsolyckor i Washington mellan 1975 och 1996. (Quan, Mack, & Schiff, 2014)



Figur 5 Vattentemperaturfördelningen för 276 personer med positiva utfall och för 818 personer med negativa utfall vid drunkningsolyckor i Washington mellan 1975 och 1996. (Quan, Mack, & Schiff, 2014)



Figur 6 Fördelningen av tid under vattenytan för 276 personer med positiva utfall och för 818 personer med negativa utfall vid drunkningsolyckor i Washington mellan 1975 och 1996. (Quan, Mack, & Schiff, 2014)

Estimerad data utgör 45,2 % av total data för tid under vattenytan. Justerad sannolikhet för positivt utfall presenteras i Tabell 2. Detta innebär att barn 0-4 år har en 34 % högre överlevnadschans än en person ≥ 15 år och att överlevnadschansen är 50 gånger högre vid en tid under vattenytan <6 minuter jämfört med ≥ 11 minuter. Resultatet i studien stödjer budskapet som ges i studien av Tipton & Golden (se 3.2.2), att om vattentemperaturen är $\geq 6^\circ\text{C}$ är överlevnad extremt osannolikt efter 30 minuter under ytan. Databasen som använts i denna studie visar dock också att vid inget av de konstaterade positiva utfallen befann sig personen >27 minuter under ytan. Detta gör att budskapet "om vattentemperaturen är $<6^\circ\text{C}$ är överlevnad extremt osannolikt efter 90 minuter" får ses som väldigt optimistiskt. (Quan, Mack, & Schiff, 2014)

Förutsättningar/faktorer	Justerad relativ risk RR (95% CI)
Ålder (år)	
0-4	1.34 (1.01, 1.79)
5-14	1.33 (0.96, 1.85)
15+	1.0
Tid under vattenytan (minuter)	
<6	1.0
6-10	0.39 (0.23, 0.65)
11+	0.02 (0.01, 0.04)
Vattentemperatur (°C)	
<6	1.0
6-16	1.13 (0.84, 1.52)
17+	0.97 (0.71, 1.33)

Tabell 2 Sannolikheten för positivt utfall framräknat med 95 % konfidensintervall vid drunkningsolyckor relaterat till ålder, tid under vattenytan och vattentemperatur. (Quan, Mack, & Schiff, 2014)

Den slutsats som kan konstateras angående faktorerna och dess inverkan på överlevnadschanserna baserat på denna studie är att överlevnadschanserna är högre hos barn än äldre ungdomar och vuxna. Tiden under ytan är den mest betydelsefulla faktorn för att förutsäga utfallet vid drunkning och överlevnadschanserna är mycket större vid <6 minuter under vattenytan. Inget samband mellan utfall och vattentemperatur kunde påvisas. Studien resulterar i att man ifrågasätter om räddningsinsatser borde pågå så länge som upp till 90 minuter, och att man istället ur ett kostnad-nytta/risk perspektiv anser att räddningsinsatser borde övergå till eftersök i ett tidigare skede. (Quan, Mack, & Schiff, 2014)

Viktigt att ha i åtanke att mycket av data är estimerat oavsett hur bra detta görs, framförallt inom kategorin tid under vattenytan. Vidare baseras data på fall mellan 1975-1996. Stora framsteg inom sjukvården har skett sedan dess, vilket kan påverka överlevnaden i en sådan studie. Datamängden är större i denna studie jämfört med i de tidigare två presenterade studierna, men fortfarande relativt liten.

3.2.4. Predicting outcome of drowning at the scene: A systematic review and meta-analyses

I denna studie eftersträvades att identifiera de faktorer som finns tillgängliga för räddningstjänsten på plats vid drunkning och dess samband med positiva utfall. En litteratursökning gjordes och innefattade intervallet 1979-2015, där kohort⁷ och fall-kontroll⁸ studier som involverat faktorerna tid under vattenytan, vattentemperatur, personens ålder, sött eller saltvatten, om vittne fanns närvarande vid drunkning, insatstid för räddningstjänst och ambulans samt utfall valdes ut för vidare analys. Detta resulterade i att totalt 24 studier inkluderades i arbetet. Genom metaanalys⁹ identifierades de faktorer som visade ett samband till utfallet vid drunkning. Studien kategoriserades enligt följande: Barn eller vuxen definierat från de studier som inkluderats, närvarande vittne eller inte vid drunkningen, sött eller salt vatten, insatstider < eller ≥9 minuter. Tid under vattenytan kategoriserades enligt "kort" ≤ eller >5-6 min, "medellång" ≤ eller >10 min, samt "lång" ≤ eller >15-25 min. Vattentemperaturen

⁷ Kohort studie – Identifierar faktorer som kan antas inverka på sannolikheten för ett utfall för identifierade grupper i en avgränsad population. (Karolinska Institutet, 2019)

⁸ Fall-kontroll studie – Utgår från en kontrollgrupp med ett givet utfall och en referensgrupp för att jämföra med. Sambandet mellan olika faktorer och utfallet söks. (Karolinska Institutet, 2019)

⁹ Metaanalys – Analys som genom kvantitativa metoder sammanställer resultat av flera enskilda studier. (Karolinska Institutet, 2019)

kategoriserades enligt $< 6-8^{\circ}\text{C}$ och $< 15-17^{\circ}\text{C}$. Utfallet kategoriserades enligt positivt utfall (överlevnad utan eller med milda/måttliga neurologiska skador) och negativt utfall (omkomna på plats, efter en månad eller efter ett år, samt de som överlevt med svåra neurologiska skador). Kategoriseringen anpassades efter den underliggande studien som analyserats i metastudien. Resultatet presenteras i relativ risk (Risk ratio - RR) och är framtagen via datamodeller och statistiska metoder. Metodiken för framställning av RR kan läsas i studien under "Statistical analysis". (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016)

Resultatet av studien presenteras ingående i tabellform i Bilaga-A. Där presenteras associationen mellan varje faktor och positiva kontra negativa utfall för respektive analyserad studie. Den absolut starkaste faktorn för att förutsäga utfallet vid drunkning var tiden under vattenytan. Ett tydligt samband fanns inom samtliga kategorier "kort", "medellång" och "lång" tid under vattenytan där längre tid minskar överlevnadschansen kraftigt. Den relativa risken för respektive kategori var enligt: Tid under vattenytan "kort" = 2,90 RR, "medellång" = 5,11 RR, "lång" = 26,92 RR. Detta innebär att risken är 2,9 gånger större om man befunnits $>5-6$ min under vattenytan jämfört med $\leq 5-6$ min. Enligt samma princip är risken ca 26,9 gånger större om man befunnits $>15-25$ min under vattenytan jämfört med $\leq 15-25$ min. Positiva utfall var även vanligare vid kortare insatstid för räddningstjänst och ambulans (RR=2,84) samt vid saltvatten jämfört med sött vatten (RR=1,16). Inget samband mellan utfall och övriga faktorer kunde uppmärksammas. I fall där personer befunnit sig under vattenytan längre än 25 min var positivt utfall extremt osannolikt. Denna information föreslås kunna användas av räddningstjänst och andra involverade myndigheter vid bedömning av hur länge en räddningsinsats skall pågå. (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016)

Det som kan konstateras angående faktorerna och dess inverkan på överlevnadschanserna inom denna studie är att endast tre faktorer påvisade ett samband med utfallet och överlevnadschanserna påverkas mest av tid under vattenytan. Endast två studier innefattades i metaanalysen för sambandet mellan insatstid och utfall. Andelen negativa utfall var i dessa studier 92,92 % respektive 88,10 % vid insatstider <9 min. För insatstider ≥ 9 min var dessa 97,14 % och 96,49 %. Det vill säga andelen positiva utfall var mer än dubbelt så många vid insatstider <9 min inom de båda studierna. Trots att metaanalysen påvisar ett samband mellan drunkning i saltvatten och en större andel positiva utfall var den relativa risken låg och resultatet från de studier som innefattats i metaanalysen var oenhetliga. Detta gör att det finns anledning att ifrågasätta och vidareanalysera sambandet mellan utfall vid drunkning i sött jämfört med salt vatten. Inget tydligt samband mellan utfall och om det fanns vittne eller inte vid drunkning kunde konstateras. Dock var resultatet inom denna kategori enhetligt bland studierna och visade en liten större andel positiva utfall om vittne funnits närvarande vid drunkningen. (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016)

Viktigt att ha i åtanke är att studien består av en metaanalys som försökt sammanställa resultatet från flera olika studier från olika årtal och delar av världen, och därför kommer skillnader i resultat att finnas och resultatet från studier inom vissa kategorier är oenhetligt. Då majoriteten av inkluderade studier är utförda innan år 2000 uttrycks också en oro i arbetet att utfallen och resultatet kanske skulle se annorlunda ut idag. Exempel på förändringar som skett är mer omfattande HLR-utbildning i samhället, tillgång till hjärtstartare, en ökad medvetenhet, lättare att larma då fler har mobiltelefoner, effektivare larmcentraler samt framsteg inom sjukvården. En faktor där resultatet från inkluderade studier var direkt motsäggande var ålderns effekt på drunkningsutfall. Inom denna kategori fanns många studier där en ung ålder hade en

stor positiv påverkan på utfallen, och flera studier där det istället visat sig haft en stor negativ påverkan. Detta lyfter frågor för metodiken bakom de olika studierna och de fall som innefattats. Eftersom att resultatet är oenhetligt kan inget samband mellan ålder och utfall vid drunkning konstateras, och eftersom att studierna generellt visar på att det finns ett samband fast i båda riktningar bör inte heller ett sådant samband uteslutas. Detsamma kan sägas om faktorn vattentemperatur trots att en generell mindre skillnad av utfall konstaterades inom denna kategori vid varierande vattentemperatur jämfört med den skillnad som påvisades när ålder använts som variabel.

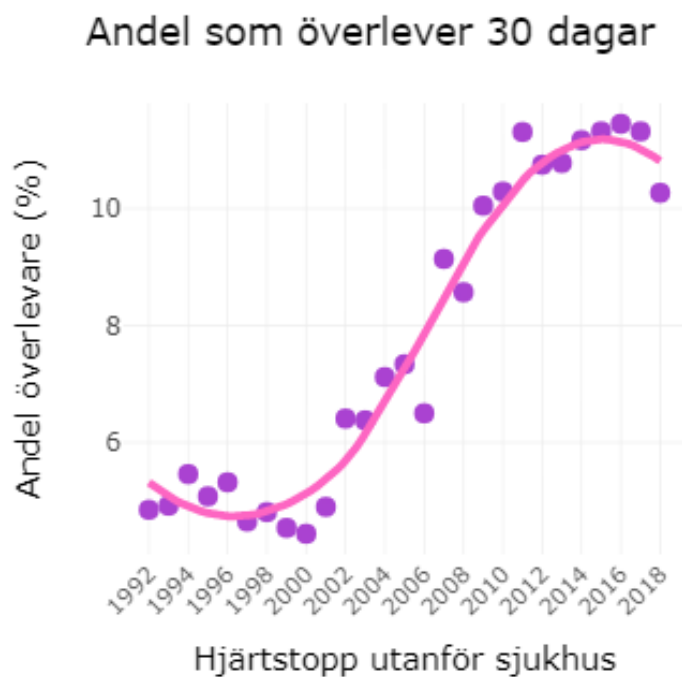
3.2.5. Förändringar under de senaste årstiondena inom sjukvården vid drunkning och liknande områden

Stora förändringar inom sjukvården har skett under de senaste årtiondena. Enligt (Claesson, 2019) används inte längre viss litteratur vid nya studier om den är äldre än från år 2000 på grund av detta. Av den anledningen är det intressant att undersöka hur detta påverkar området vattenlivräddning och hur överlevnadschanserna relaterat till drunkning har förändrats.

Drunkningsfall kan leda till hjärtstillestånd vilket gör det svenska hjärt-lungräddningsregistret till en aktuell källa. "Det svenska Hjärt-Lungräddningsregistret startade år 1990 och är det enda kvalitetsregistret i Sverige som rapporterar hur många människoliv som verksamheten räddar årligen" (Rawshani & Herlitz, 2019a).

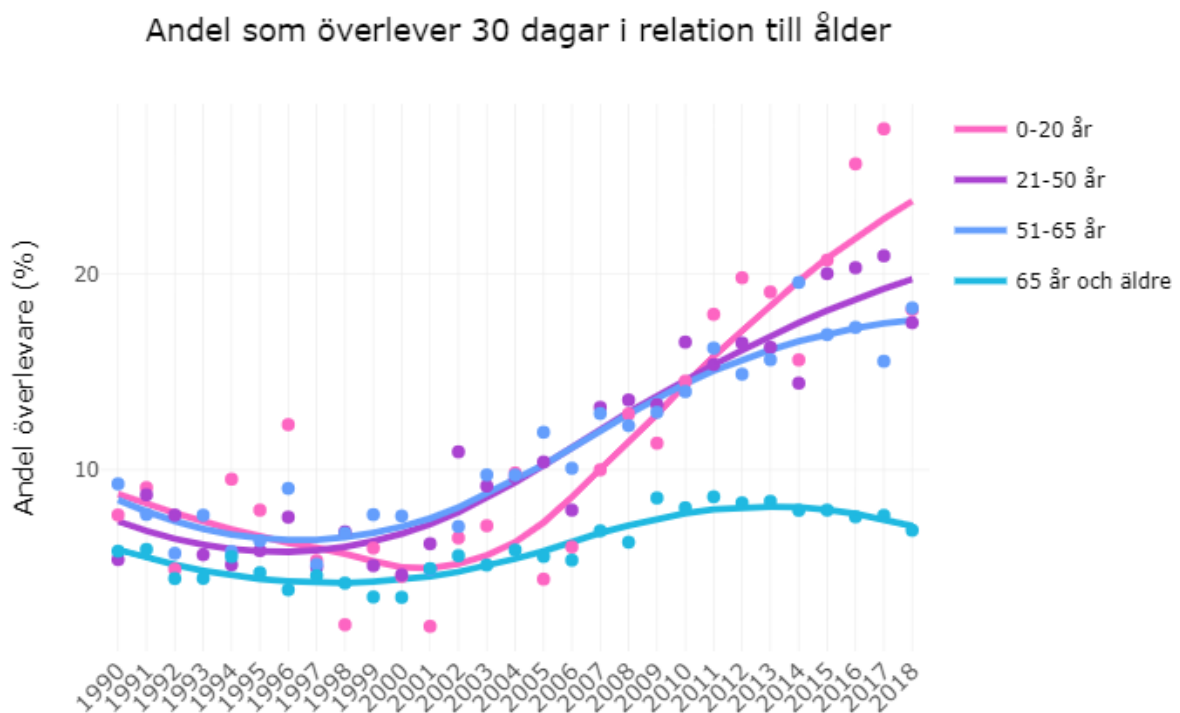
För hjärtstopp utanför sjukhus har överlevnaden ökat från 4,4 % år 2000 till 10,3 % 2018, se Figur 7, och denna siffra var över 11 % samtliga år 2014-2017. Patienter med kammarflimmer¹⁰ kan behandlas med defibrillering och överlevnaden för denna grupp var mot slutet av 90-talet cirka 10 % och har ökat till över 34 % år 2018. Viktigt att nämna är dock att endast ca 8 % av patienter vid drunkning där ambulansen anlät efter 15 minuter har kammarflimmer (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012). När det handlar om kortare tidsintervall är andelen större, vilket innebär att de fall när ambulansen har kortare responstid eller när andra personer i närheten ingriper kan defibrillering användas mer frekvent (Claesson, Ambulanssjuksköt / Docent - Hjärtstoppcentrum Karolinska Institutet, 2019). Patienter som inte uppvisar kammarflimmer kan inte heller behandlas med defibrillering och för denna grupp var överlevnaden cirka 1,5 % under 90-talet och har ökat till 4,4 % år 2018. För år 2017 var denna siffra så hög som 5,2 % vilket är en ökning av överlevnadschans för denna grupp med nästan 350 %. Några positiva trender som kan förklara utvecklingen senaste 20 åren är en fördubbling av livräddaringripanden före ambulansens ankomst sedan 90-talet, då utfördes HLR innan ambulansens ankomst i cirka 31 % av fallen, som idag ökat till 76 %. Detta är bland de högsta siffrorna i världen. Dock har responstiden för ambulans ökat vilket kan utgöra en bidragande faktor till att en större andel livräddningsingripanden sker före ambulansens ankomst (Claesson, Ambulanssjuksköt / Docent - Hjärtstoppcentrum Karolinska Institutet, 2019). Idag är medianen av responstiden för ambulans inom detta område elva minuter. Tid från olyckshändelse till larmsamtal har minskat stadigt de senaste åren. Tid från hjärtstopp till HLR har minskat från elva minuter till en minut och kan förklaras av livräddaringripanden från vittnen och personer i närheten av den drabbade. Samt att i allt fler fall används hjärtstartare innan ambulansens ankomst. År 2018 fanns 18 327 hjärtstartare i Sverige där en stor andel kan nyttjas av lekmän. (Rawshani & Herlitz, 2019a)

¹⁰ Kammarflimmer – Hjärtrytmrubbning som beror på en organiserad elektrisk aktivering av hjärtats kammare



Figur 7 Andel som överlever 30 dagar vid hjärtstopp utanför sjukhus mellan 1992 och 2018. (Rawshani & Herlitz, 2019a)

I relation till ålder ses än tydligare skillnader i överlevnad över tid, där åldersgruppen 0-20 år har gjort den mest uttalade förbättringen i överlevnad, se Figur 8 (Rawshani & Herlitz, 2019b).



Figur 8 Andel som överlever 30 dagar i relation till ålder vid hjärtstopp utanför sjukhus mellan 1990 och 2018. (Rawshani & Herlitz, 2019b)

Under de senaste årtiondena har även framsteg inom uppvärmningstekniker gjorts. Framsteg och tillgängligheten för denna typ av behandling har gjort att prognosen för patienter med hypotermi har förbättrats. Speciellt de med hjärtstillestånd som behandlas med extracorporeal rewarming¹¹, det vill säga uppvärmning med hjälp av hjärt-lung maskin, där 50 % överlever neurologiskt intakt (Brown, Brugger, Boyd, & Paal, 2012). Den kanske första lyckade behandlingen av hypotermi med hjälp av extracorporeal rewarming rapporterades 1988 i en studie från Kanada, där man värmdes upp en två och ett halvt år gammal flicka från 19°C efter att ha befunnit sig under vattenytan i minst 66 minuter (Bolte, Black, Bowers, Thorne, & Corneli, 1988).

3.2.6. Vilka slutsatser kan dras från tidigare studier

De enda faktorer som med säkerhet kan anses påverka utfallet vid drunkning är tiden under vattenytan, insatser med HLR från människor på plats och insattstiden för räddningstjänst och ambulans. I flera av studierna har det påvisats att en kall vattentemperatur $\leq 6^{\circ}\text{C}$ kan ge upphov till positivt utfall vid drunkning under en förlängd tid under vattenytan jämfört med varmare vattentemperaturer. I den svenska studien där drunkningslarm som inkommit till räddningstjänst mellan 1996 och 2010 undersöktes, visades att ingen överlevt längre än 15 minuter under vattenytan då vattentemperaturen varit över 15°C, men att det funnits flera fall där detta rapporterats vid kallare vattentemperaturer (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012). Dock kan inte vattentemperaturen statistiskt bevisas ha någon effekt på överlevnadschanserna vid drunkning. Detta samband bör dock inte uteslutas på grund av osäkerheter som tillkommer vid metaanalyser som sammanfattar resultat från flera olika studier med olika metodik, främst med tanke på att många äldre studier involverats och möjligheterna att rädda personer med hjärtstopp och hypotermi har ökat markant sedan dess. Trots att inget samband mellan ålder och utfall vid drunkning heller gick att konstatera finns även här extremfall som visat att yngre personer, speciellt små barn har överlevt en längre tid under vattenytan än vuxna har. Eftersom att resultatet från inkluderade studier i metaanalysen var direkt motsägande varandra för ålderns effekt på drunkningsutfall, och att flera studier pekade på stora skillnader på utfall med ålder som variabel finns anledningar att inte utesluta detta samband. Resultatet kan istället bero på att studierna haft olika underlag för fall och metodik. Samtliga faktorer och deras association med utfallet presenteras i tabell för respektive studie i Bilaga-A, taget från metastudien (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016). En ytterligare anledning att vidare undersöka ett potentiellt samband mellan ålder och drunkningsutfall är att åldersgruppen 0-20 år har gjort den största förbättringen i överlevnad vid hjärtstopp utanför sjukhus sedan 1990 (Rawshani & Herlitz, 2019b). En sju år gammal flicka har överlevt med ett positivt neurologiskt utfall efter en estimerad tid på minst 83 minuter under vattenytan (Romlin, o.a., 2015). Detta är det mest extrema fallet som är rapporterat och stödjer teorin om att ung ålder och låg vattentemperatur kan förlänga tiden man kan vistas under vattenytan med ett positivt utfall. Claesson anser att det finns ett tydligare samband mellan ålder och överlevnadschanser vid drunkning än mellan vattentemperatur och överlevnadschanser (Claesson, Ambulanssjuksköt / Docent - Hjärtstoppcentrum Karolinska Institutet, 2019).

I tidigare studier var resultatet enhetligt i att andelen positiva utfall generellt var högre vid de fall där vittne fanns vid drunkningen jämfört med om det saknades. Dock kunde inget tydligt statistiskt samband mellan denna faktor och överlevnadschanser konstateras. Detta har dock

¹¹ Extracorporeal rewarming – Uppvärmning med hjälp av hjärt-lung maskin. (Spooner & Hassani, 2000)

ingen inverkan på underlaget för hur länge en räddningsinsats bör pågå. När det kommer till faktorn sött eller salt vatten fanns mycket lite data om detta. Endast metaanalysen (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016) innefattade något större mängd data. Men trots att metaanalysen påvisar ett samband mellan drunkning i saltvatten och en större andel positiva utfall var den relativa risken låg och resultatet från de studier som innefattats i metaanalysen var oenhetliga. Detta gör att det finns anledning att ifrågasätta sambandet mellan utfall vid drunkning i sött jämfört med salt vatten. Vidareanalysering av detta med en större mängd innefattad data kan bidra till att besvara denna fråga och för att eventuellt kunna applicera denna faktor i underlaget för hur länge en räddningsinsats bör pågå.

Studierna kommer fram till olika resultat vad gäller hur länge räddningsinsatser bör pågå. Allt mellan 25 minuter och 90 minuter argumenteras för. Det som skall vägas in i beslutet för hur länge en räddningsinsats bör pågå är möjligheten att rädda liv, risken för inblandad personal och kostnad-nytta aspekter. Det är viktigt att ha ett konkret ramverk för hur länge en räddningsinsats bör pågå ur ett kostnad-nytta perspektiv men även ur ett riskperspektiv för involverad personal. Viktigt att nämna är även värdet i att göra det enklare för insatsansvariga att ta beslutet att avbryta räddningsinsatsen, då detta är något som kan vara mycket svårt i de fall då observanter finns vid insats och eftersöksresurser inte anlant. Riskperspektivet diskuterades i studien av Tipton & Golden och följande är ett översatt utdrag från studien:

"Given denna information känner räddningspersonal sig skyldig att fortsätta söka efter personer under vattenytan under en period av minst 60 minuter eller längre, oavsett risken för sig själva; Att inte göra detta kan bedömas vara oaktsamt och möjligen lämna en känsla av misslyckande hos räddaren." (Tipton & Golden, 2011, s. 823)

Inom studien "Drowning, current concepts" (Szpilman, Bierens, Handley, & Orłowski, 2012) framställdes en rekommendation för initiering av hjärt- och lungräddning baserat på den utvärdering man gjort inom studien, se Bilaga-B. Man rekommenderar till följd att HLR påbörjas på personer som befunnits under vattenytan max 60 minuter och som inte har uppenbara fysiska bevis på död. Risken att omkomma relaterat till tid under vatten uppskattades till 10 % för 0-5min, 56 % för 6-10min, 88 % för 11-25min och nästan 100 % för >25min. (Brown, Brugger, Boyd, & Paal, 2012)

Framförallt fallet med den sju år gamla flickan gör att man kan ifrågasätta rekommendationen från The new England Journal of Medicine där man endast rekommenderar initiering av HLR på personer som befunnits under vattenytan max 60 minuter.

Detta mynnar ut i slutsatsen att det kan finnas anledningar att ta hänsyn till vattentemperatur framförallt, då ålder kan te sig omoraliskt att basera hur länge en räddningsinsats bör fortgå. Vid mycket kallt vatten bör en räddningsinsats därför pågå åtminstone så länge som det extremaste rapporterade fallet med positivt utfall, om det inte finns faktorer som säger annorlunda vid den specifika insatsen. Hänsyn bör dock tas till risken för involverad personal vid insatsen med tanke på omständigheter och uthållighet. Framförallt vid ytlivräddning förknippat med förhöjd riskbild vid utmattning och fridyk. Men även på grund av att dessa resurser inte fyller en sekundär funktion som eftersök i samma grad som räddningsdykare. På samma sätt bör hänsyn tas till dessa faktorer vid sommarmånader när vattentemperaturen är högre än 15°C för att reflektera data i tidigare studier som visat att inga extremfall med mycket långa perioder under

vattenytan finns där utfallet varit positivt. Därav finns anledning att ifrågasätta om alla räddningsinsatser bör pågå lika länge.

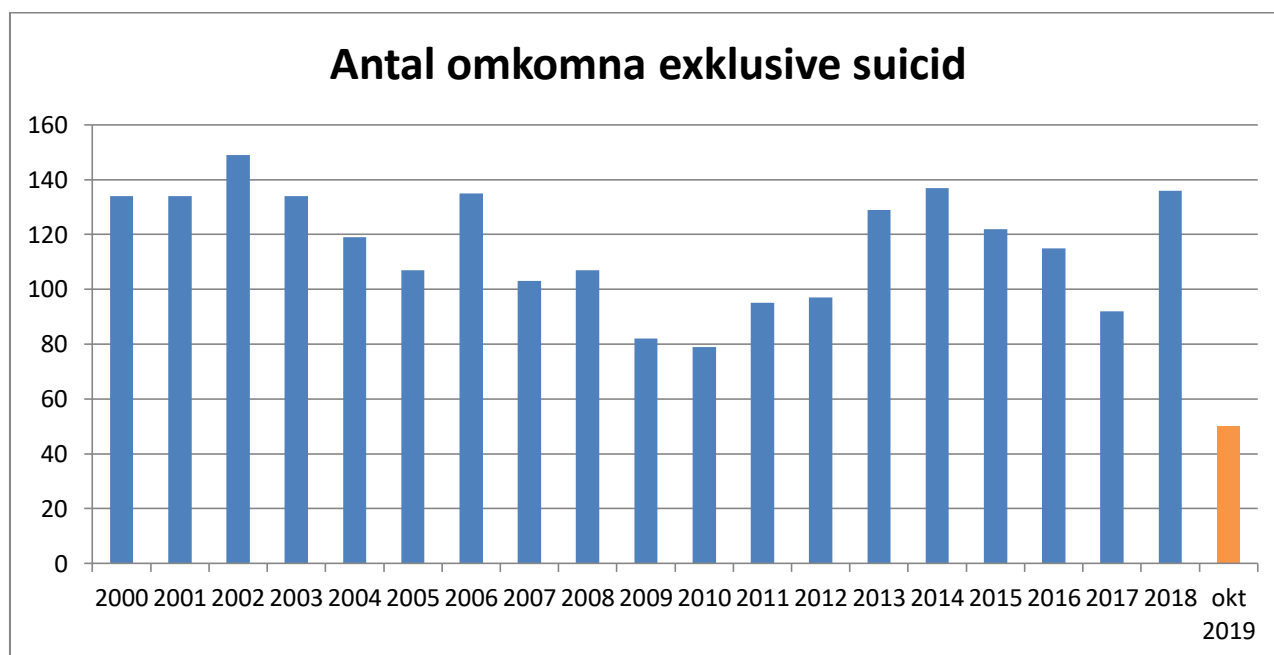
4. Drunkningsstatistik i Sverige

Följande kapitel avser framförallt behandla frågeställning 3: Hur ser statistiken ut för drunkning och vilka trender kan uppmärksammas?

I kapitelet sammanfattas statistik kring drunkningsolyckor taget från årsrapporter av Svenska Livräddningssällskapet under det senaste årstiondet. Varje år omkommer i snitt 116 svenskar till följd av drunkningsolyckor under de senaste 20 åren enligt Svenska Livräddningssällskapet. Statistiken baseras på data från flera olika källor och uppgifterna kontrolleras med polis och räddningstjänst. Statistiken stäms sedan regelbundet av med MSBs databas IDA, Socialstyrelsens dödsorsaksregister och transportstyrelsen. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

Om man även inkluderar andra kategorier i socialstyrelsens dödsregister så som suicid, mord och ospecificerade drunkningar är denna siffra mycket större. Endast inklusive suicid handlade det om ca 200 personer per år vid en studie 2013 (Skogum, 2013). Om man därtill inkluderar de som vårdats inom slutenvård och/eller specialiserad öppenvård för drunkning inom samtliga kategorier fås en helt annan siffra. För att ge en bild av detta uppgick det totala antalet som vårdats inom slutenvård och/eller specialiserad öppenvård inom kategorin drunkningsolyckor till 306st under 2018 (Socialstyrelsen, 2019). Därtill ska suicid, övergrepp av annan person och ospecificerade fall adderas. Inga studier som undersökt detta och som inkluderat samtliga av dessa kategorier inom drunkning har publicerats. Drunkningsolyckor med dödligt utfall i Sverige sker oftast i öppet vatten och alkohol är en stor bakomliggande faktor (Schilling, 2019).

I Figur 9 presenteras antalet omkomna vid drunkningsolyckor i Sverige från år 2000 till och med oktober 2019. Antalet omkomna inkluderar drunknade svenska medborgare utomlands men exkluderar suicid.



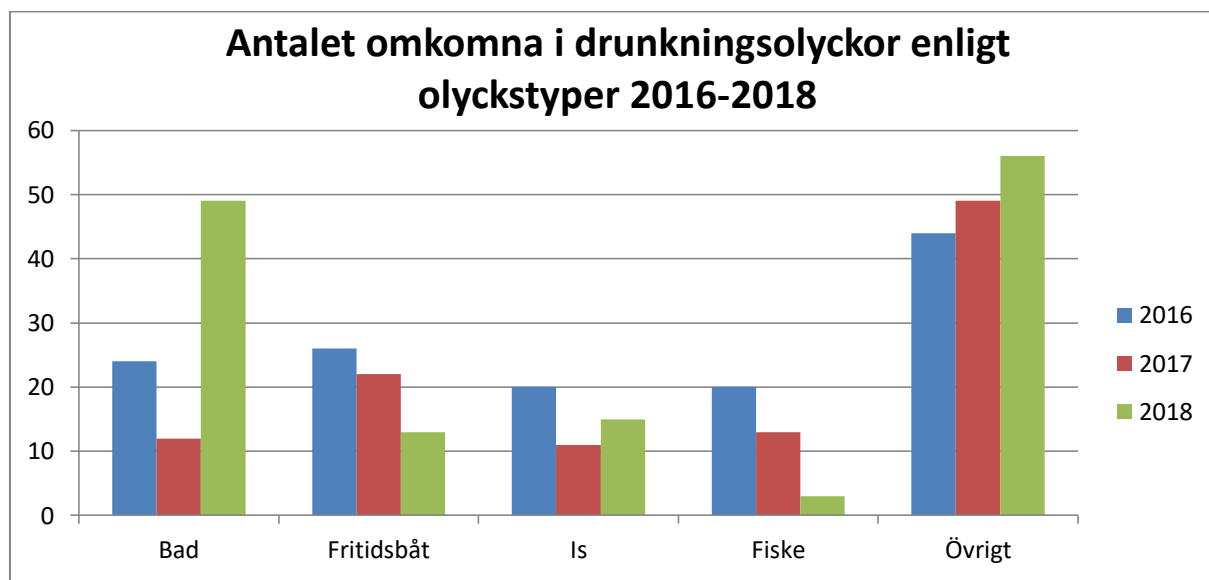
Figur 9 Antalet omkomna vid drunkningsolyckor i Sverige från 2000 till och med oktober 2019. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

Ingen tydlig trend går att se, men om inte onormalt många drunknar under årets sista två månader samt om man exkluderar extremåret 2018 så kan en tydligare trend där antalet

omkomna per år sjunker något. Den varma sommaren år 2018 var extremt och skogsbränderna låg i fokus, men även antalet drunkningsolyckor blev många till följd av värmen. Både 2017 och 2019 fram till och med oktober visar en signifikant skillnad mot 2018. Trenden kan anses gå i rätt riktning om inte fler extremt varma somrar väntar framöver.

4.1 Statistik för olyckstyper relaterade till omkomna vid drunkning

I Figur 10 presenteras fördelningen för olika typer av olyckor inom drunkning 2016-2018. Antalet drunkningar relaterat till fritidsbåt och fiske har sjunkit under de senaste tre åren medan badrelaterade drunkningar ökade kraftigt på grund av den extrema värmen sommaren 2018.

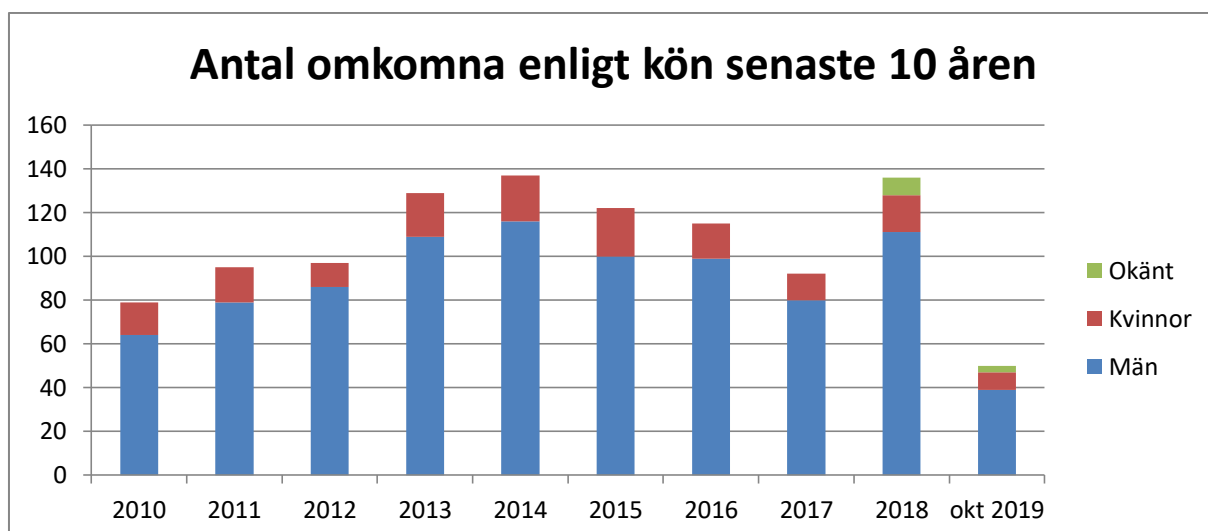


Figur 10 Antalet omkomna i drunkningsolyckor kategoriserade enligt olyckstyp för åren 2016, 2017 och 2018. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

10-års statistik och trender inom respektive olyckstyp/aktivitet presenteras i Bilaga-C. Tydliga trender kan endast ses inom drunkningsolyckor relaterade till fritidsbåt och fiske som båda påvisat en trend där färre omkommer inom dessa kategorier. Bad- och isrelaterade drunkningsolyckor fluktuerar mycket från år till år och får anses vara väderberoende. Sommaren 2018 visar en tydlig effekt av detta inom kategorin bad. Inom kategorin övrigt ingår fall som inte är kopplade till någon av övriga kategorier samt de fall där man inte kunnat avgöra specifik aktivitet. Ofta har en kropp påträffats flytande i vattnet eller liggandes i vattenbrynet.

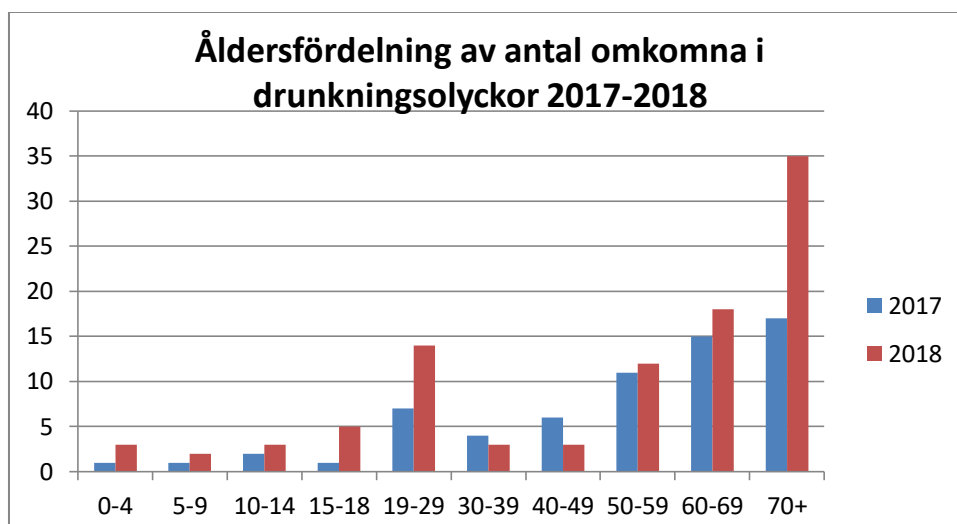
4.2. Kön- och åldersfördelning för omkomna vid drunkningsolyckor

I Figur 11 presenteras könsfördelningen för omkomna vid drunkningsolyckor under de senaste tio åren. Könsfördelningen har under åren representerats av 81-87% män, fram till oktober 2019 där det än så länge representeras av 78 % män.



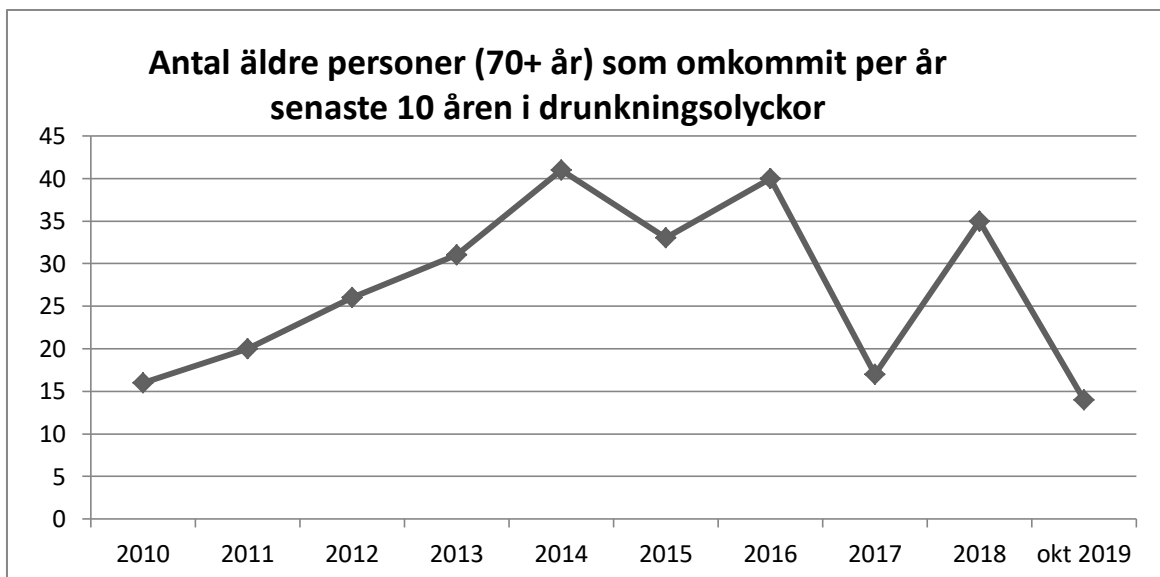
Figur 11 Antal omkomna i drunkningsolyckor enligt kön till och med oktober 2019. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

I Figur 12 presenteras åldersfördelningen för omkomna vid drunkningsolyckor exkluderat de utan identifierad ålder, för år 2017-2018. Det kan konstateras att kategorin (70+ år) är överrepresenterande och att antalet omkomna per åldersgrupp växer stadigt efter gruppen (30-39 år). Inom kategorin 19-29 år omkommer även betydligt fler än denna åldersgrupp vilket potentiellt skulle kunna förklaras av större inblandning av alkohol och risktaganden kopplat till aktiviteter. Statistik för 2011-2012 och 2014-2015 presenteras i Bilaga-D.



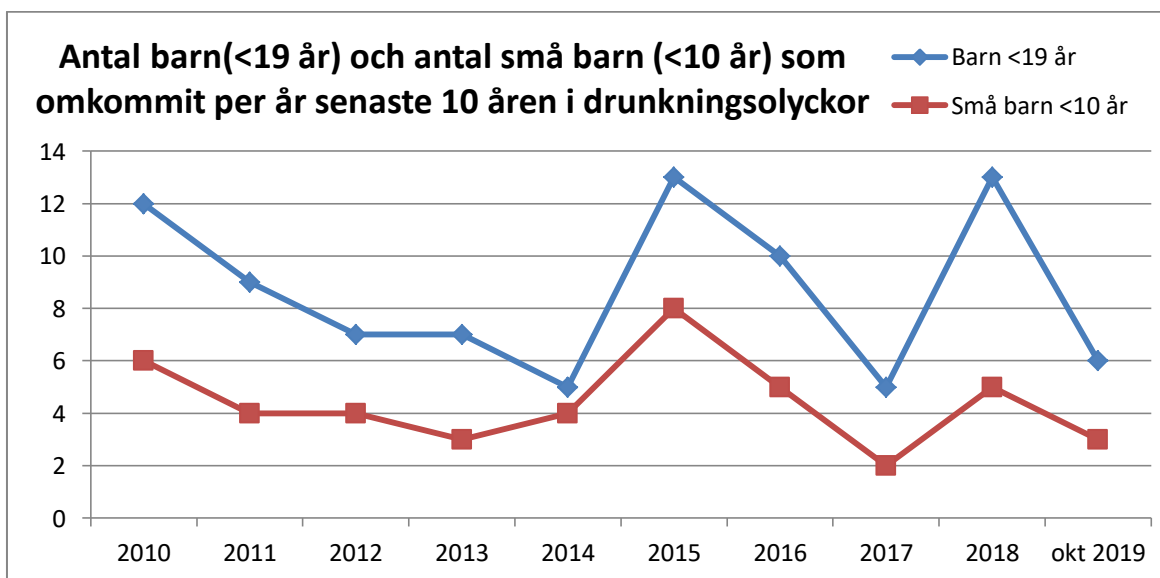
Figur 12 Åldersfördelning av antalet omkomna i drunkningsolyckor år 2017 och 2018. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

I Figur 13 presenteras antalet personer över 70 år som omkommit per år under de senaste 10 åren. En trend där fler och fler omkommit mellan 2010 och 2014 har avbrutits och sedan fluktuerat kraftigt sedan dess. År 2018 utmärker sig som en kraftig ökning av antal omkomna även inom denna ålderskategori.



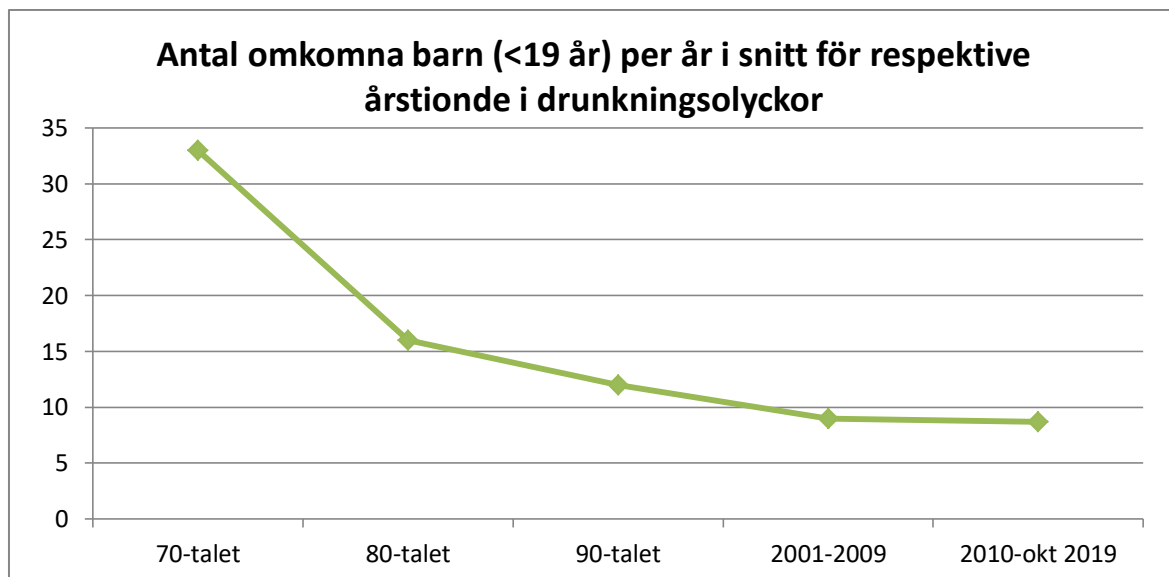
Figur 13 Antal äldre personer (70+ år) som omkommit per år från 2010 till och med oktober 2019 i drunkningsolyckor. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

I Figur 14 presenteras antalet små barn <10 år och barn/ungdomar <19 år (inkluderat små barn) som omkommit per år i drunkningsolyckor under de senaste tio åren. En trend med en minskning av antalet omkomna inom dessa åldersgrupper konstaterades mellan 2010-2014 och sedan dess har antalet fluktuerat mer, där 2015 och 2018 påvisat högst värden och stor förändring.



Figur 14 Antal barn/ungdomar (under 19 år) och antalet små barn (under 10 år) som omkommit per år från 2010 till och med oktober 2019 i drunkningsolyckor. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

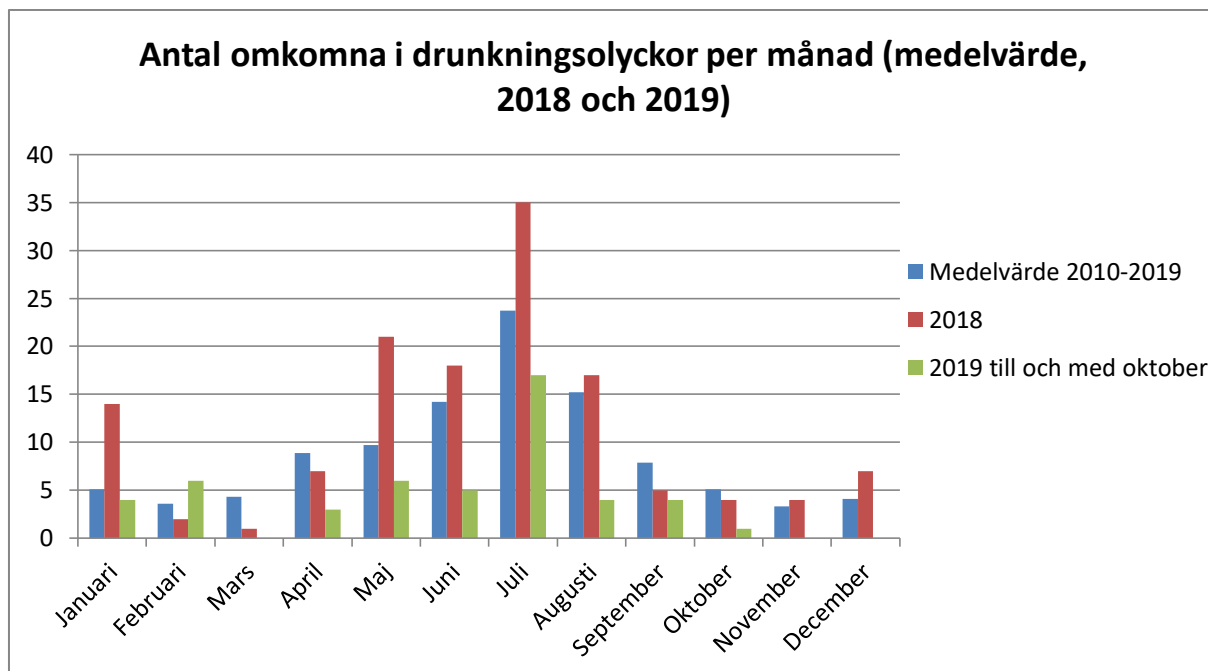
I Figur 15 presenteras antalet barn under 19 år som omkommit i snitt per år för respektive årstionde sedan 1970. Denna kraftigt nedgående trend för antalet som omkommit per år inom denna åldersgrupp visar på den effekt som ökade simfärdigheter, användning av flytvästar/flytkuddar och ökad riskmedvetenhet i samhället har haft. Även framsteg inom sjukvården, lättare/snabbare larmning och tillgänglighet av hjärtstartare kan vara bidragande faktorer till detta och har analyserats vidare i kapitel 3.2.5.



Figur 15 Antal barn (under 19 år) som omkommit i snitt per år för respektive årtionde sedan 1970. Data inkluderar 2019 till och med oktober. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

4.3. Månad- och länsfördelning för omkomna vid drunkningsolyckor

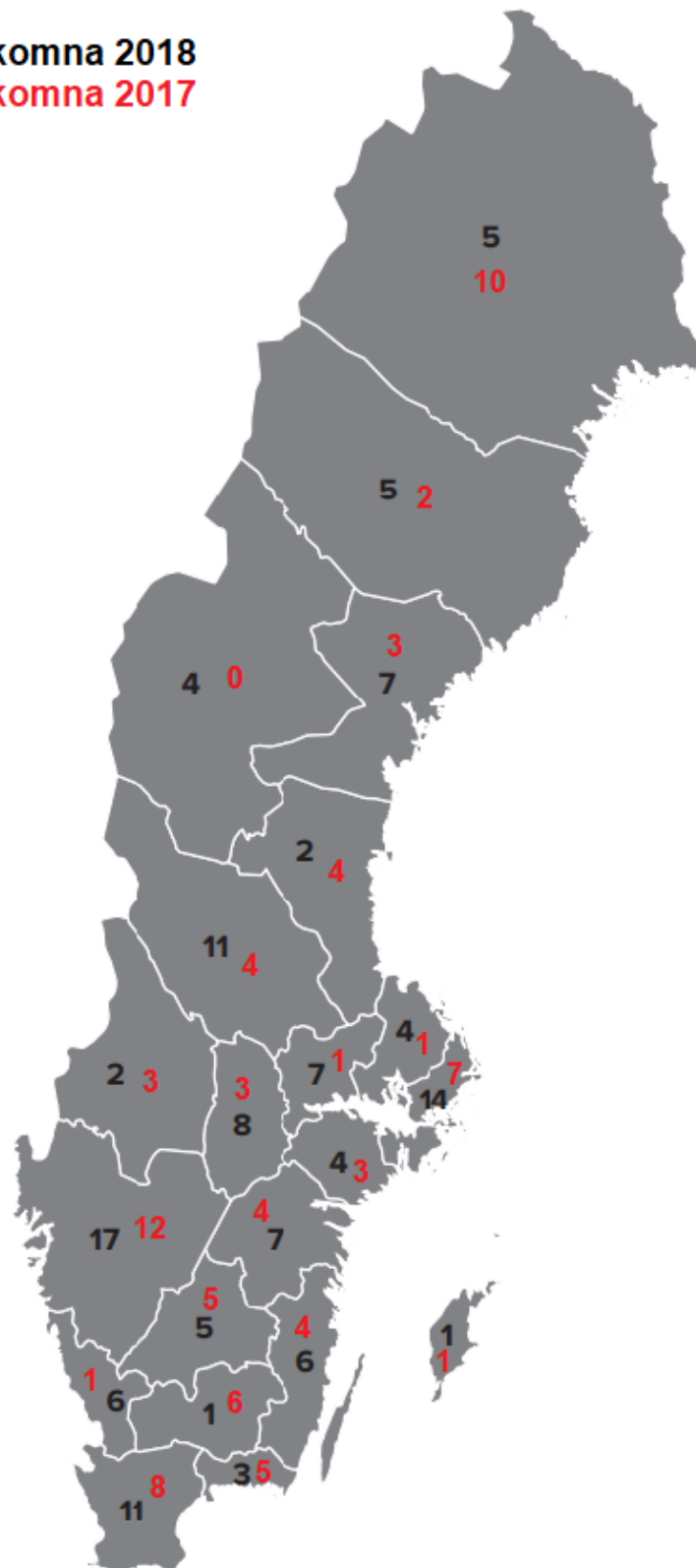
I Figur 16 presenteras antalet omkomna personer vid drunkningsolyckor för respektive månad. Detta representeras i tre grupper. Ett medelvärde mellan 2010-2019 samt för 2018 och 2019. Här kan man framförallt se att senvår och sommarmånaderna under 2018 stod ut kraftigt på grund av det varma vädret. Flest omkommer under sommarmånaderna och framförallt under juli. Även april-maj har något fler omkomna, därefter är fördelningen mellan resten av månaderna relativt konstant där medelvärdet använts. Under 2018 omkom även betydligt fler under januari. Nio personer rapporterades omkomna vid drunkning relaterat till is under januari i årsrapporten 2018 sammanställt av svenska livräddningssällskapet (Svenska livräddningssällskapet, 2019). Även detta kan bero på högre temperaturer vilket förtunnat isarna och gjort dessa mindre säkra (SMHI, 2019).



Figur 16 Antal omkomna i drunkningsolyckor per månad, där blå stapel är medelvärdet per år mellan 2010 och 2019 (fram till oktober). Röd stapel motsvarar 2018 och grön 2019 till och med oktober. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

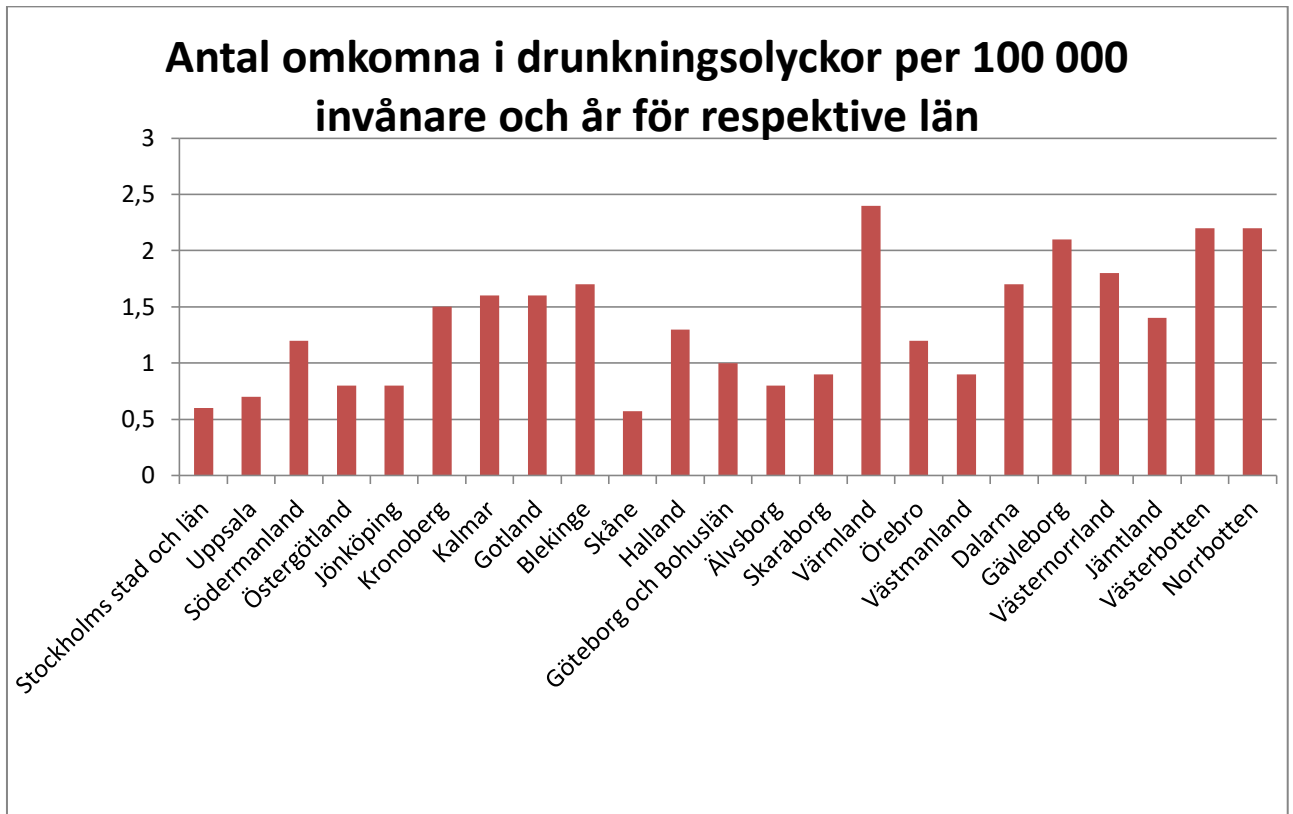
I Figur 17 presenteras antalet omkomna personer vid drunkningsolyckor i Sverige 2017 och 2018 markerat per län. Flest omkommer i de befolkningstätaste länen i ordningen: Stockholm, Västra Götaland och Skåne. Därefter följer Dalarna och Norrbotten där totalt 15 personer omkom inom respektive län mellan 2017 och 2018.

- Antal omkomna 2018
 - Antal omkomna 2017



Figur 17 Antalet omkomna personer vid drunkningsolyckor i Sverige 2017 och 2018 markerat per län. Svarta siffror representerar antalet för 2018 och röda siffror antalet för 2017. Bilden är en ihopslagning av två separat redovisade bilder från sammanställda årsrapporter (2017 och 2018) av SLS. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

I Figur 18 presenteras antal omkomna personer vid drunkningsolyckor per 100 000 invånare och år för respektive län. Detta är ett medelvärde baserat på data mellan 2007 och 2016. Flest omkommer per 100 000 invånare i Värmland, följt av Västerbotten, Norrbotten och Gävleborg. Gemensamt för dessa län är att de inte har räddningsdykare och samtliga län har kuststäder eller städer angränsande Vätern.



Figur 18 Antalet omkomna i drunkningsolyckor per 100 000 invånare och år för respektive län, räknat på ett medelvärde mellan 2007 och 2016. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

5. Statistik avseende räddningsinsatser relaterade till drunkning

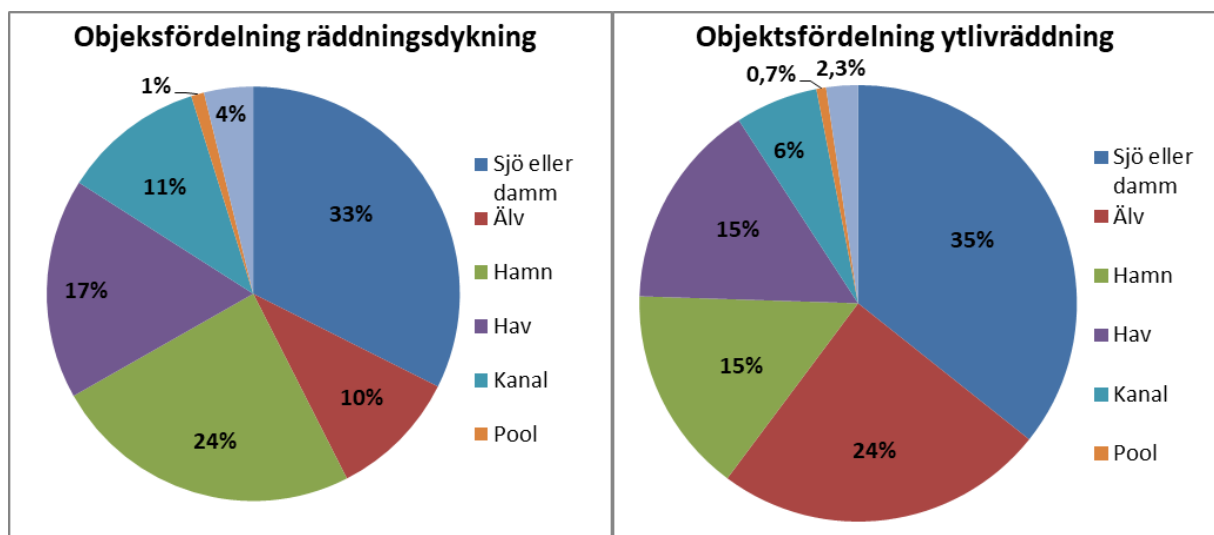
Följande kapitel avser framförallt behandla frågeställning 4: Hur ser statistiken ut för räddningstjänstens insatser inom vattenlivräddning och vilka faktorer kännetecknas?

Inom kapitlet presenteras statistik för inkomna larm till räddningstjänst som medfört insats relaterat till drunkning. Statistiken är sammanställd från en tidigare utförd studie samt händelserapporter inom R-syd och Medelpads räddningstjänstförbund. Vidare har även händelserapporter analyserats där kriterier att dykapparat använts och minst en person återfunnen under vattenytan varit uppfyllda. Larmbehandlingstid, tid från larm till första fordon på plats, årstid, vattenmiljö och dykdjup är exempel på faktorer som analyserats.

5.1. Tidigare utförd studie

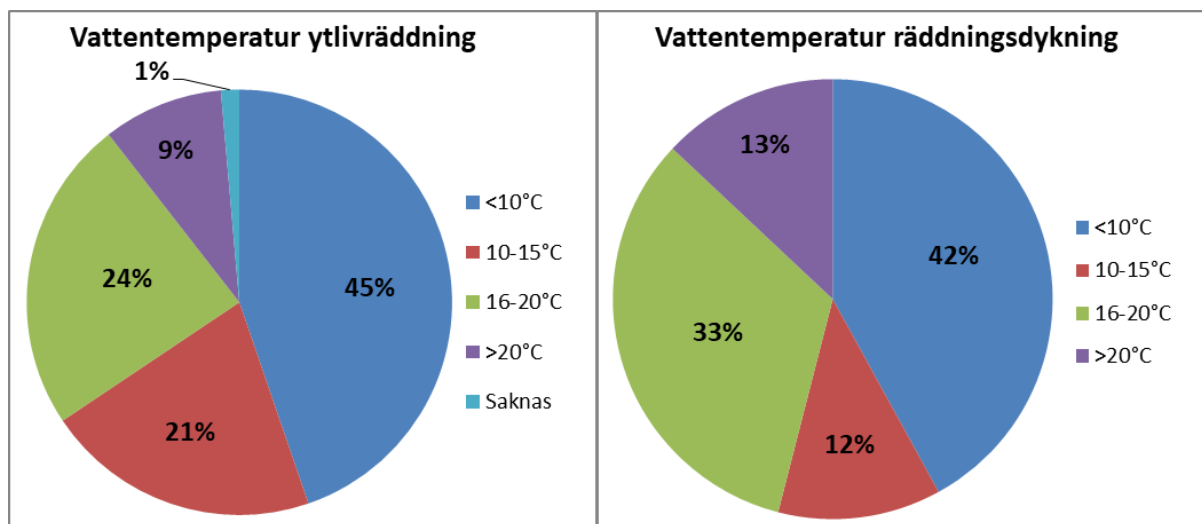
I en tidigare genomförd studie "Characteristics of lifesaving from drowning as reported by the Swedish Fire and Rescue Services 1996–2010" (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012) undersöktes 7175 larm relaterat till drunkning. Denna studie är beskriven mer ingående i kapitel 3.2.1.

Resultatet av studien visade att vid hälften av drunkningslarmen behövdes vattenräddning. Larm till sjöar och dammar var överrepresenterade inom både ytlivräddning och räddningsdykning. Objektfördelningen presenteras i Figur 19. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)



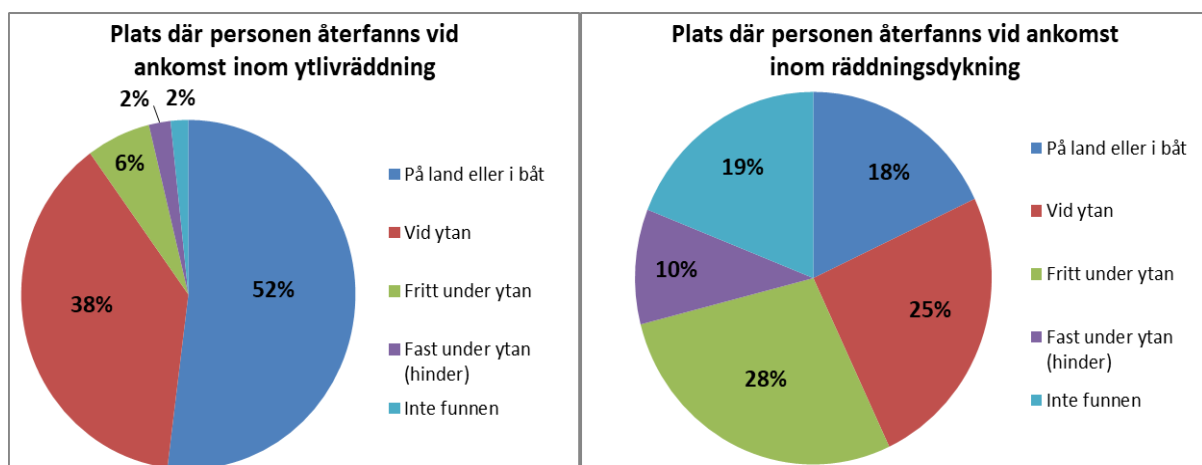
Figur 19 Objektfördelning för 6965 larm inom ytlivräddning (1996-2010) och 210 larm inom räddningsdykning (2005-2010) där räddningstjänsten vidtagit åtgärder. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)

Vattentemperaturen var mindre än 10°C vid över 40 % av larmen för respektive kategori. Fördelningen av vattentemperatur presenteras i Figur 20. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)



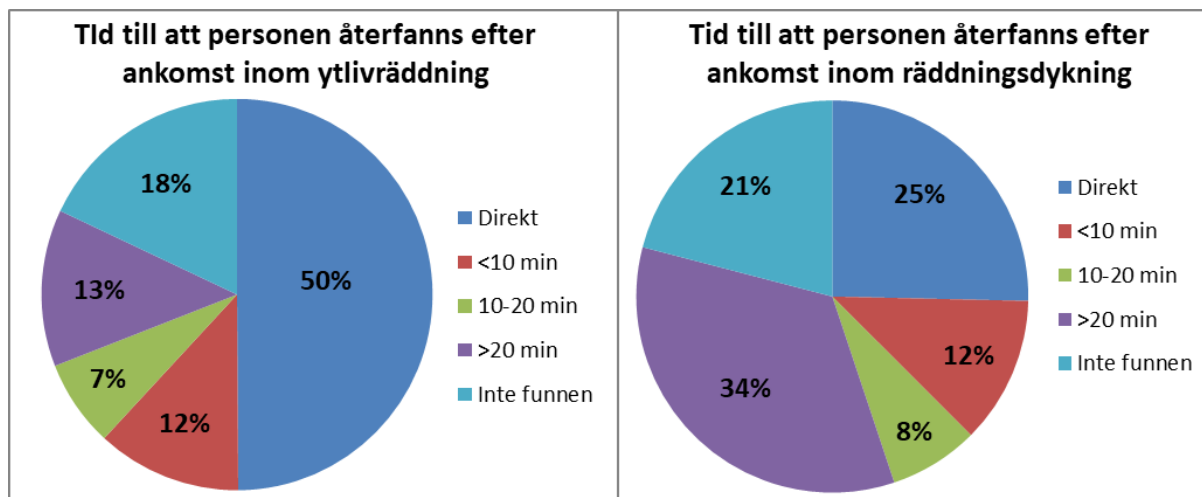
Figur 20 Vattentemperatursfördelning för 6965 larm inom ytlivräddning (1996-2010) och 210 larm inom räddningsdykning (2005-2010) där räddningstjänsten vidtagit åtgärder. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)

Vid 5,4 % av fallen vid ytlivräddning låg stark is och vid 12 % sprickande is. För räddningsdykning var motsvarande siffror 2,9 % respektive 3,3 %. Personen återfanns under vatten vid 8,3 % av fallen inom kategorin ytlivräddning och 38 % av fallen med räddningsdykning. Fördelningen av platsen där personen återfanns vid ankomst presenteras i Figur 21. Inom kategorin ytlivräddning genomfördes fridykning i 1,1 % av fallen och medelvärde för dyk djup var 0.5 ± 2.3 m. För räddningsdykning var motsvarande siffror 9 % och 6.4 ± 5.8 m. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)



Figur 21 Fördelning av plats för återfunnen person vid ankomst för 6965 larm inom ytlivräddning (1996-2010) och 210 larm inom räddningsdykning (2005-2010) där räddningstjänsten vidtagit åtgärder. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)

Personen återfanns inom 10 minuter i 62 % av fallen inom kategorin ytlivräddning och 34 % av fallen med räddningsdykning. Fördelningen för tidsintervallet till att personen återfanns efter ankomst presenteras i Figur 22. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)



Figur 22 Fördelning för tidsintervallet till att personen återfanns efter ankomst för 6965 larm inom ytlivräddning (1996-2010) och 210 larm inom räddningsdykning (2005-2010) där räddningstjänsten vidtagit åtgärder. (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)

Medelvärde för tid till räddningstjänstens ankomst räknat från och med inkommande larm var 8 minuter (6-14) för ytlivräddningsresurser och 9 minuter (6-13) för räddningsdykare. Båt användes mer frekvent av räddningstjänsten vid räddningsdykning (51 %) jämfört med ytlivräddning (33 %). Detsamma gällde helikopter (19 %) jämfört med (6,9 %). Användningen av räddningsbräda var relativt konstant mellan de två kategorierna (13 %) för ytlivräddning och (14 %) vid räddningsdykning. Fler larm rapporterades på helger och lördagar representerade flest larm (20 % av det totala antalet). Majoriteten av olyckor skedde mellan april och september (63 % av det totala antalet). Utsatta personer var signifikant yngre inom kategorin räddningsdykning, 40 år (24-54) jämfört med ytlivräddning, 59 år (42-73). (Claesson, Lindqvist, Ortenwall, & Herlitz, 2012)

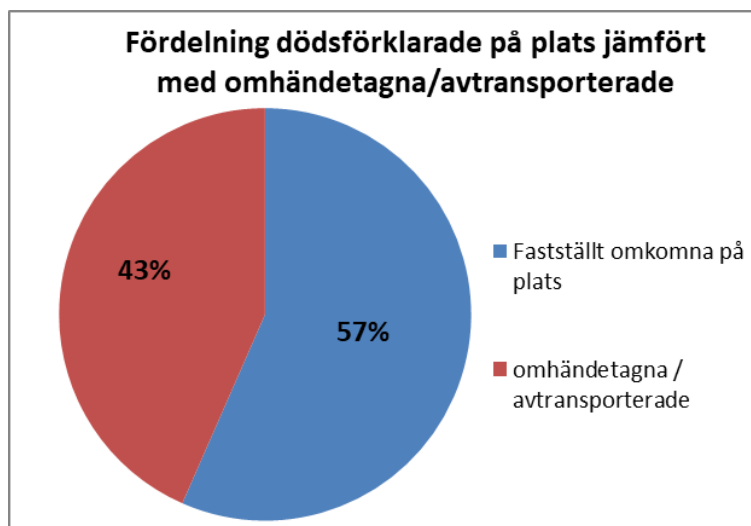
5.2. Insatser räddningsdykning (återfunnen under ytan) senaste 10 åren

Samtliga händelserapporter som matchar följande kriterier mellan 2009-01-01 och 2019-06-09 har analyserats.

- Händelsetyp: Drunkning eller drunkningstillbud
- Åtgärd: Dykning med dykapparat
- Minst en person återfunnen under vattenytan

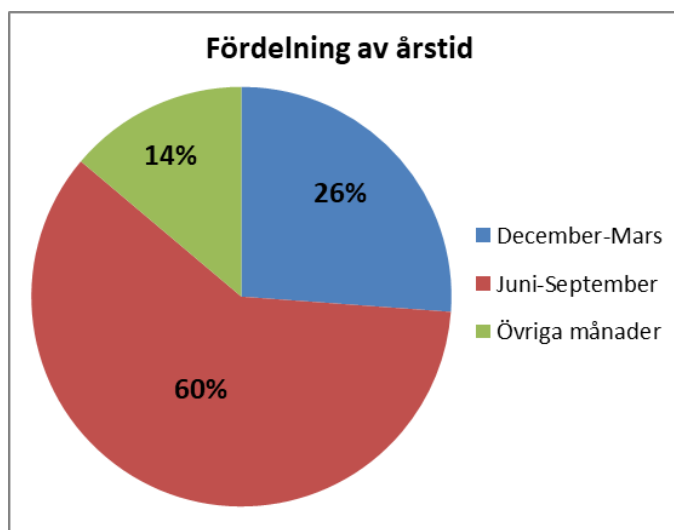
Kriterierna valdes för att kartlägga hur många fall det funnits där räddningsdykare plockat upp personer under vattenytan under de senaste tio åren i Sverige, och för att analysera faktorer kring denna typ av insats. Totalt matchade 65 fall dessa kriterier. Inom händelserapporterna kan man dela upp utfallet i två kategorier, fastställt omkomna på plats och omhändertagna/avtransporterade personer. Innan formatändringen av händelserapporter representerades den senare kategorin av lindrigt eller svårt skadade personer. En mer precis kategorisering kan inte göras eftersom att det inte går att konstatera om omhändertagna/avtransporterade personer har överlevt genom att endast analysera händelserapporter. Detta är något som generellt inte benämns i händelserapporterna och det är inte heller alltid som räddningstjänsten får uppföljning av utfallet. I dessa fall är det ofta individuella personer som medverkat i räddningsinsatsen som tar reda på detta själv.

Fördelningen av omkomna personer på plats jämfört omhändertagna/avtransporterade personer presenteras i Figur 23. (MSB, 2019)



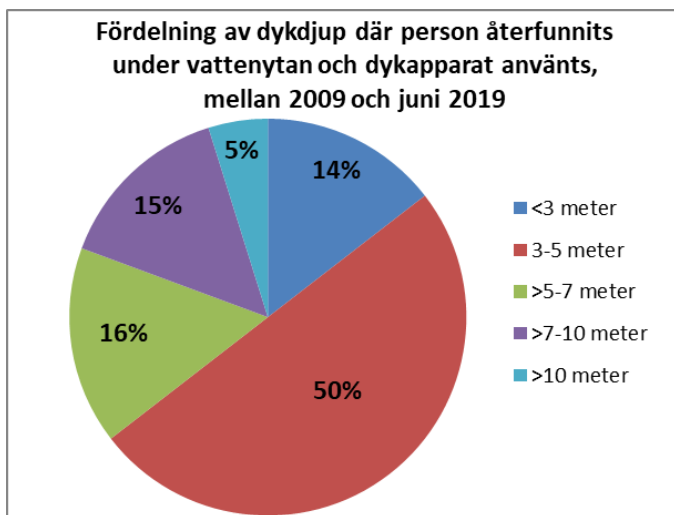
Figur 23 Fördelning mellan dödsförklarade på plats jämfört med omhändertagna/avtransporterade för insatser där personer återfunnits under vattenytan och dykapparat använts, mellan 2009 och juni 2019. Statistik sammanställt från händelserapporter.

Man kan grovt dela in årstiderna efter vattentemperatur där juni-september motsvarar de varmaste månaderna i svenska vatten generellt, december-mars motsvarar de kallaste och övriga månader motsvarar vattentemperaturer där emellan. Havsvatten och de största sjöarna har någon månads fördröjning på högsta och lägsta temperatur med tanke på att uppvärmning och avkyllningen går långsammare där. Denna fördelning presenteras i Figur 24. (MSB, 2019)



Figur 24 Fördelning av årstid för insatser där personer återfunnits under vattenytan och dykapparat använts, mellan 2009 och juni 2019. Statistik sammanställt från händelserapporter.

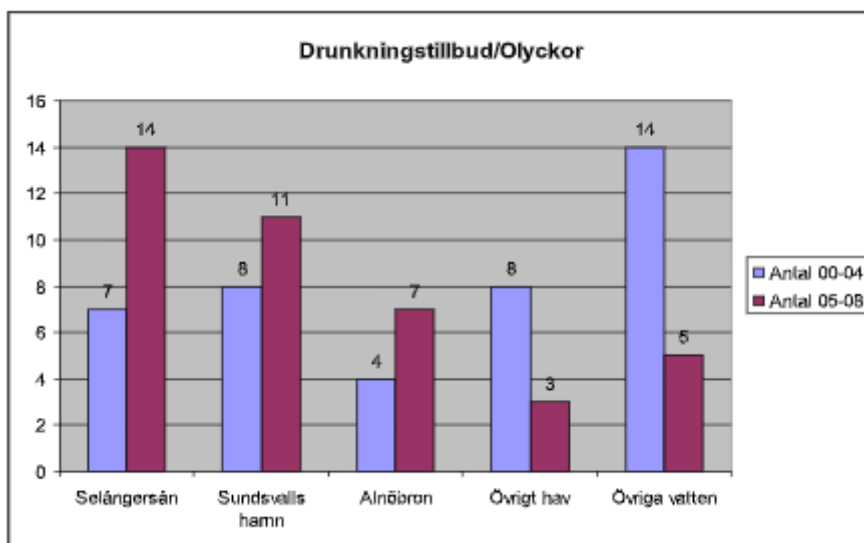
Fördelning av djupet där personer återfanns presenteras i Figur 25. Tid från att dykare var i vattnet tills att personen återfanns rapporterades i 39 av händelserapporterna och i majoriteten av dessa (ca 60 %) återfanns personen inom tio minuter från att dykare påbörjade sökning. (MSB, 2019)



Figur 25 Fördelning av dykdjup för insatser där personer återfunnits under vattenytan och dykapparat använts, mellan 2009 och juni 2019. Statistik sammanställt från händelserapporter.

5.3. Insatser Medelpads räddningstjänstförbund

I samband med en utredning för behovet av räddningsdykning år 2009 tog Medelpads räddningstjänstförbund fram statistik kring insatser inom drunkning. Denna omfattar nio år och är baserad på data mellan år 2000 och 2008. Under denna tid har totalt 81 larm inom drunkning inkommit och man har hjälpt 37 personer upp ur vattnet. För att kunna analysera eventuella trender delades statistiken upp i två perioder (2000-2004 och 2005-2008). I Figur 26 presenteras fördelning av platser relaterade till drunkningslarm inom Medelpad för dessa tidsperioder. Ett fältprov genomfördes för att uppskatta körtiden för räddningstjänst till vissa platser och till Selångersån tog detta två minuter och 46 sekunder medan Sundsvalls hamn låg på två minuter och 26 sekunder. Detta innebär att till de centrala platserna där olyckor sker frekvent är räddningstjänsten på plats efter cirka fem minuter då man uppskattat en rimlig larmbehandlingstid till 90 sekunder och en anspänningstid på 60 sekunder. (Hoff, 2009)



Figur 26 Fördelning av platser relaterade till drunkningslarm inom Medelpad inom två tidsperioder (2000-2004 och 2005-2008). (Hoff, 2009)

Man undersökte även drunkningslarmens fördelning över årstider, där man antagit att vattentemperaturen är $<10^{\circ}\text{C}$ mellan oktober och maj, respektive $>10^{\circ}\text{C}$ under sommarmånaderna juni till september. Fördelningen presenteras i Figur 27.

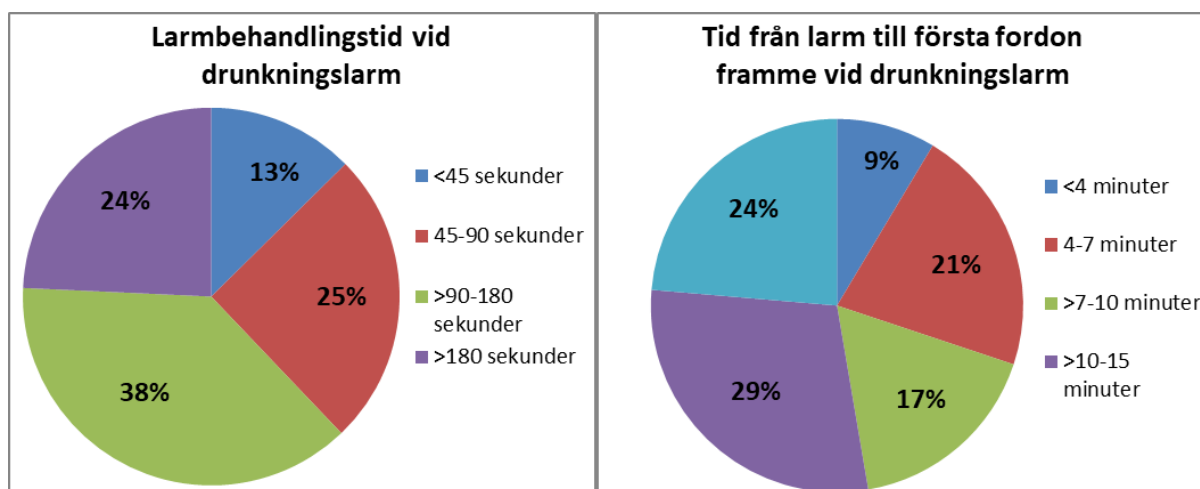


Figur 27 Fördelningen av larm i förhållande till årstid och vattentemperatur inom Medelpad mellan 2000 och 2008. (Hoff, 2009)

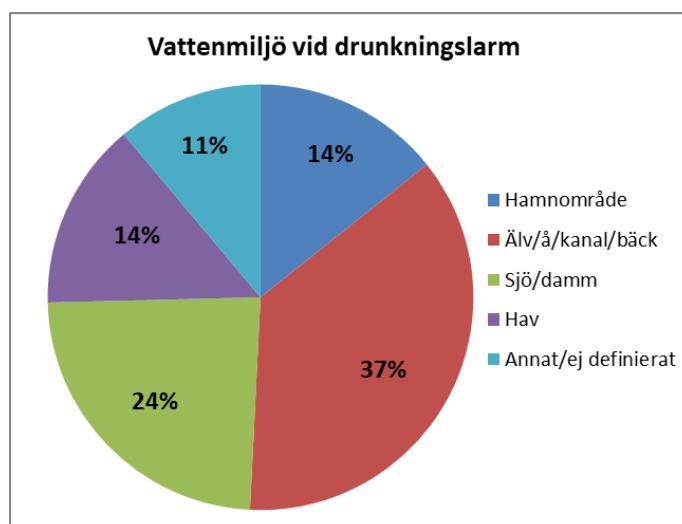
För att vidareutveckla samanställd statistik analyserades samtliga händelserapporter mellan 2009 till 2019 relaterade till drunkningslarm inom Medelpad. Under denna tid inkom 106 drunkningslarm till räddningstjänsten. Av dessa uppges 32 st varit falsklarm och totalt 22 personer har plockats upp ur vattnet av räddningstjänsten från vad som är rapporterat i händelserapporterna, varav tre av dessa under vattenytan. I 37 fall befann sig personen uppe på land innan/vid räddningstjänstens ankomst. I fyra fall återfanns personer under vattenytan vid senare tillfälle av inkallade dykresurser. Inom resterande fall förekommer informationsbrist inom händelserapporterna eller så har personen ej återfunnits. I de fall där personen plockats upp av räddningstjänst under vattenytan har detta skett på ca två meters djup. I det enda fallet då dykdjupet rapporterats vid användandet av dykresurser var dykdjupet max sex meter. (Medelpads räddningstjänstförbund, 2019)

Vattentemperaturen rapporterades i händelserapporter mellan 2009 och september 2017 innan formatet ändrades. I dessa fall var vattentemperaturen $<10^{\circ}\text{C}$ i 47 % av fallen, $10-15^{\circ}\text{C}$ i 30 % av fallen samt $>15^{\circ}\text{C}$ i 23 % av fallen. Om man använder samma antagande som gjorts tidigare att under månaderna oktober-maj är temperaturen $<10^{\circ}\text{C}$ och för sommarmånaderna juni-september $>10^{\circ}\text{C}$ så blir resultatet att vattentemperaturen var $>10^{\circ}\text{C}$ i 53 % av samtliga inkomna larm till räddningstjänsten. (Medelpads räddningstjänstförbund, 2019)

Larmbehandlingstiden och tid från larm till första räddningstjänstfordon på plats presenteras i Figur 28. Fördelningen av vattenmiljö presenteras i Figur 29.



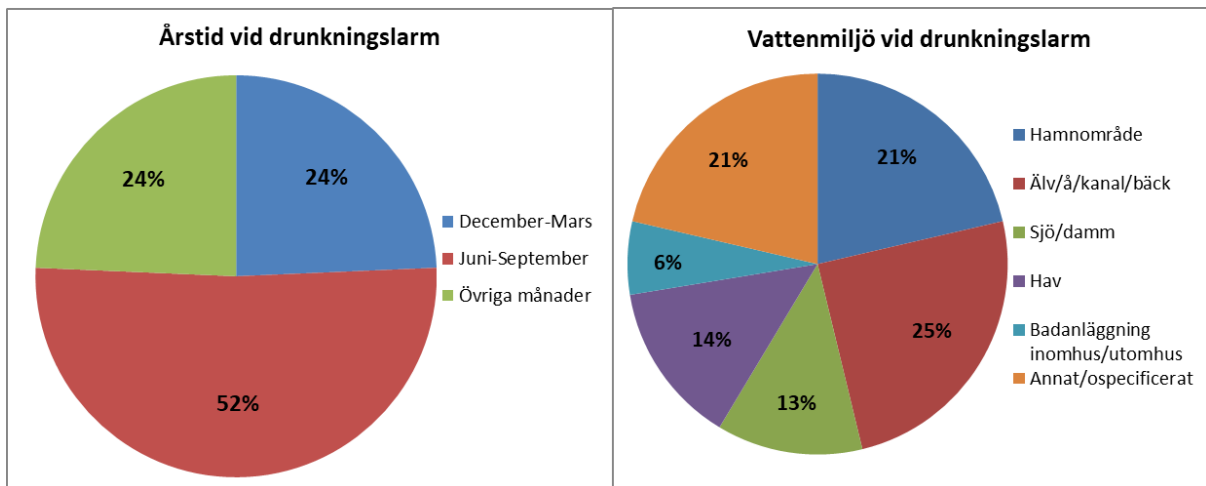
Figur 28 Fördelning av larmbehandlingstid och tid från larm till första fordon framme vid drunkningslarm inom Medelpad mellan 2009 och oktober 2019. Statistik sammanställd från händelserapporter.



Figur 29 Fördelning av vattenmiljö vid drunkningslarm inom Medelpad mellan 2009 och oktober 2019. Information sammanställd från händelserapporter.

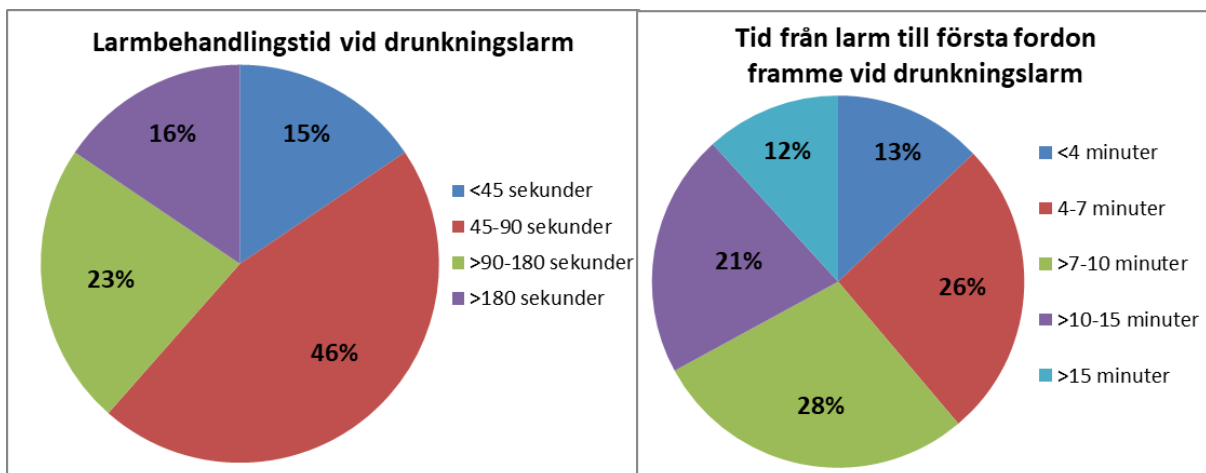
5.4. Insatser Räddningstjänsten Syd

Samtliga händelserapporter relaterade till drunkning mellan 2009-01-01 och 2019-11-08 undersöktes inom R-syd. Under denna period inkom totalt 148 larm inom denna kategori. Av dessa har 15 av dessa kategoriserats som falsklarm och vid 77 av fallen återfanns personen på land innan eller vid räddningstjänstens framkomst och i vissa av dessa fall har motbud inkommit vilket gjort att räddningstjänsten vänt innan framkomst. Totalt har R-syd plockat upp 59 personer ur vattnet från vad som är rapporterat i händelserapporterna, varav 51 personer befunnit sig i ytläge och åtta personer återfunnits under vattenytan. I resterande fall förekommer informationsbrist inom händelserapporterna eller så har personen ej återfunnits. I de fall då dykdjup rapporterats i fall med återfunnen person under vattenytan varierade detta mellan två till sju meter och majoriteten hittades 15-20 minuter efter att dykresurser anlänt. Antalet fastställt omkomna på plats var 30 st och omhändertagna/avtransporterade 68 st. Fördelningen av årstid och vattenmiljö och för samtliga larm presenteras i Figur 30. (Räddningstjänsten Syd, 2019)



Figur 30 Fördelning av årstid och vattenmiljö för drunkningslarm inkomna till R-syd mellan 2009 och november 2019. Statistik sammanställd från händelserapporter.

Efter att formatändringen för händelserapporter genomfördes 2017-10-01 har data för anspänningstid och körtid försvunnit ur utskrifterna av de händelserapporter som använts i denna studie. Detta innebär att den statistik som presenteras för fördelning av tid från larm till första fordon på plats endast innefattar data mellan 2009 och september 2017. Detta och larmbehandlingstiden för samtliga larm presenteras i Figur 31. (Räddningstjänsten Syd, 2019)



Figur 31 Fördelning av larmbehandlingstid (2009-november 2019) och tid från larm till första fordon framme (2009-september 2017) för drunkningslarm inkomna till R-syd. Statistik sammanställt från händelserapporter.

Inom R-syd kan man konstatera en större andel insatser där man fått motbud eller där personen redan är uppe ur vattnet innan framkomst. Detta förklaras troligtvis av att dykresurser från Malmö larmas parallellt med andra resurser med ytlivräddningskapacitet som befinner sig närmare. Detta resulterar i fler motbud när personen kunnat undsättas av dessa resurser.

6. Räddningsdykningsverksamhet och tidigare utförda kostnadsnyttoanalyser

Följande kapitel avser framförallt behandla frågeställning 5: Vad talar för och emot dykningskapacitet inom räddningstjänsten och vilka faktorer gör att vissa räddningstjänster väljer att bedriva räddningsdykningsverksamhet och investera inom området?

Idag finns 17 räddningstjänster i Sverige med räddningsdykningsverksamhet och den nordligaste verksamheten ligger i Falun. Detta innebär att hela Norrland idag är utan räddningsdykningsverksamhet. Under en längre tid återfinns en trend där fler räddningstjänster valt att avveckla dessa verksamheter. (Lund, 2019)¹²

Senaste räddningstjänsten som avvecklat sin dykverksamhet är Sydöstra Skånes Räddningstjänstförbund i Ystad. Anledningarna bakom nedläggningen var framförallt ekonomiska. Frågan hade varit aktuell under en längre tid och i och med krav på nyinvesteringar för att byta ut gammal utrustning som sammanföll med ett behov av många nyutbildade räddningsdykare togs beslutet att lägga ned räddningsdykningsverksamheten. Man gjorde även i samband med detta en utredning av samtliga fall där man räddat personer med hjälp av räddningsdykning under åren och kom fram till att man även troligtvis kunnat rädda dessa med hjälp av ytlivräddning. (Andersson, 2019)¹³

Beslut om räddningsdykningsverksamhet skall finnas inom den lokala räddningstjänsten tas av politiker i respektive kommun. Som underlag till beslut gällande uppstart eller avveckling av räddningsdykningsverksamheter görs kostnad-nytta analyser i ett försök att spegla nytto-effekterna av verksamheten relaterat till dess kostnad. Sådana analyser har tidigare gjorts av räddningstjänster runt om i Sverige och de som analyserats i denna rapport är från Medelpads räddningstjänstförbund, Räddningstjänsten Luleå samt Räddningstjänsten Dala-mitt. Vidare har ett arbete gjorts där kostnad-nytta analyserats för räddningsdykningsverksamhet på en nationell nivå där samtliga av dessa analyser ingått.

6.1.1. Medelpads räddningstjänstförbund

År 2009 gjordes en utredning inom Medelpads räddningstjänstförbund angående uppstart av räddningsdykningsverksamhet. Detta till följd av att två tragiska olyckor skett under sommaren 2008. Under 2000-talet fram tills att rapporten skrevs inträffade totalt 81 drunkningslarm som medfört räddningsinsats. Av dessa hjälpte räddningstjänsten 37 personer upp ur vattnet och vid tre tillfällen anses det funnits en möjlighet att ha räddningsdykare på plats innan hopp om livräddning varit ute (ansatt till <10 minuter). Detta baserat på att experter inom området konstaterat att personer har möjlighet att överleva fem till sex minuter under vattenytan och därefter minskar sannolikheten för räddning kraftigt. (Hoff, 2009)

Inom Medelpads räddningstjänstförbund beräknades att totalt 20 räddningsdykare, sju dykledare och tio dykskötare behövde utbildas och dessa utbildningskostnader skulle totalt uppgå till 3,2 miljoner kr. Till detta tillkommer fordonsbehov och investeringskostnaden för ett sådant fordon beräknades vara 1 miljon kr. För att sedan bedriva räddningsdykningsverksamheten antas en till två dykare behöva utbildas per år. Inklusiva medicinska undersökningar och lönetillägg beräknades den totala årskostnaden bli 873 kkr per

¹² Andreas Lund, områdesansvarig för vattenlivräddning på R-syd i Malmö.

¹³ Martin Andersson, operativ chef på Sydöstra Skånes Räddningstjänstförbund

år för uppstartsåren. När verksamheten senare är etablerad skulle årskostnaden minska till 550 kkr per år. När utredningen gjordes användes VSL (värdet för ett statistiskt liv) motsvarande 13 miljoner kr. Detta innebär att resultatet blev att minst ett liv vart 14e år måste räddas för att räddningsdykningsverksamhet inom Medelpads räddningstjänstförbund skall vara samhällsekonomiskt lönsamt. (Hoff, 2009)

Påverkan på övrig verksamhet ansågs leda till en mindre försämring på grund av den utökade övningstiden inom vattenlivräddning. Vidare sjunker flexibiliteten inom organisationen och semesterplaneringen för personal blir komplicerad. I gengäld blir förmågan vid vattenlivräddning bättre och flera organisationer ansåg att deras anställda även blivit bättre rökdykare till följd av räddningsdykningsverksamhet. Andra positiva effekter som redogjordes för var värdet av att hitta personer vid insatser även efter att överlevnadschanserna passerat samt eventuella samarbeten med andra räddningstjänster, polis och kustbevakning med flera. (Hoff, 2009)

Ingen ytterligare utredning har gjorts sedan dess angående räddningsdykningsverksamhet inom Medelpads räddningstjänstförbund.

6.1.2. Räddningstjänsten Luleå

År 2008 gjordes en utredning inom Räddningstjänsten Luleå angående behovet av räddningsdykningsverksamhet. Då beräknades att 20 räddningsdykare behövde utbildas varav tolv av dessa vidareutbildas till dykledare. Ingen extra kostnad beräknades tillkomma vid utbildning av dykskötare, vilket de flesta av dykarna även utbildas till. Ett antagande gjordes att en brandman då arbetar som dykare i 20 år och som dykledare i 25 år. Inräknat investeringskostnader för fordon, dykutrustning, underhåll, lönetillägg, övningar samt medicinska undersökningar blir snittkostnaderna ca 385 kkr per år vid etablerad räddningsdykningsverksamhet. När rapporten skrevs användes ett VSL motsvarande ca 18,4 miljoner kr. Om snittkostnaden 385 kkr per år används resulterar detta i att minst ett liv måste räddas av räddningsdykare 47e år för att nå samhällsekonomisk lönsamhet för verksamheten. (Skogum, 2013)

6.1.3. Räddningstjänsten Dala-mitt

År 2003 gjordes en undersökning där relationen mellan kostnad och nytta analyserades för räddningsdykningsverksamheten inom Dala-mitt. Denna rapport kompletterades sedan med uppdaterad information år 2012. Vid sammanställning av rapporten år 2003 fanns 15 räddningsdykare och totalt nio dykarledare samt 30 dykskötare. Den totala kostnaden beräknades då till 440 kkr per år. Vid uppdatering 2012 hade sedan 2003 en dykbuss inköpts för 997 kkr, slangdyksystem för 70 kkr samt dykartelefon för 40 kkr. Avskrivningstiden uppgick till tio respektive fem år. Antalet räddningsdykare uppgick till 21 st, dykledare var 14 st och 34 st ordinarie dykskötare. Verksamhetsintäkterna för räddningsdykningsverksamheten i form av uthyrning av dykresurser till andra instanser exempelvis polis varierade mellan 23-73 kkr per år (2007-2011). Efter vidtagna åtgärder enligt slopade ersättningar till personal med specialkompetens samt slopade dykläger beräknades kostnaden för att bedriva räddningsdykningsverksamhet att uppgå till ca 235 kkr per år under de kommande 3 åren. (Räddningstjänsten Dala-mitt, 2003) (Jonsson & Holmstrand, 2012)

Med statistiskt underlag från de räddningstjänster som deltagit i undersökningen av Räddningstjänsten Dala-mitt visas att räddat värde i form av livräddning uppgått till mellan

470 kkr och 705 kkr per år. Detta är baserat på antalet liv som räddats inom respektive kommun med räddningsdykarverksamhet, se Bilaga-E. Faktorer som sedan använts vid beräkning är antal invånare, närhet till vatten samt mätperiod i antal år. Använt VSL motsvarar 14,1 miljoner kr. Detta visade att om Räddningstjänsten Dala-mitt skulle rädda ett liv var 30e år skulle räddat värde uppgå till 470 kkr per år och således vara samhällsekonomiskt lönsamt. (Räddningstjänsten Dala-mitt, 2003) (Jonsson & Holmstrand, 2012)

Ingen ytterligare utredning har gjorts sedan dess angående räddningsdykningsverksamheten inom Räddningstjänsten Dala-mitt.

6.1.4. Kostnadsnyttoanalys – Räddningstjänstens beredskap vid vattenlivräddning i Sverige

År 2013 gjordes en undersökning av kostnad-nytta att bedriva räddningsdykningsverksamhet inom räddningstjänster i Sverige. Kostnaderna som använts är baserade på snittvärden från tidigare tre nämnda utredningar och justerade till motsvarande värde år 2013. Där dykfordon och utrustning har antagits skrivas av under tio år med en ränta på 3,5 %. I denna rapport beräknas kostnaden för uppstart av räddningsdykningsverksamhet till ca 842 kkr per år, se Bilaga-F. (Skogum, 2013)

I rapporten konstaterades att antalet insatser med ett maxdjup på över fyra meter var 156 st under 2005-2012 vilket resulterar i 19,5 st per år i snitt. Antal omkomna vid insatser med ett maxdjup över fyra meter var 147 st mellan 1998-2012 vilket ger ett snitt på 9,8 omkomna per år inom denna kategori. Därför ansattes att vattendykningsorganisationen har en räddningsandel motsvarande 50 % av insatserna på mer än fyra meters djup. Utifrån befolkningen i Sverige och genom att beräkna sannolikheten att omkomma samt att hamna i drunkningstillbud på mer än fyra meters djup beräknades sedan nyttan. Beräknat använt värde på VSL motsvarade ca 19 miljoner kr. Resultatet visade att i kommuner med fler än 41 500 invånare är det samhällsekonomiskt lönsamt att starta upp en räddningsdykningsverksamhet. På samma sätt måste en räddningsdykningsverksamhet rädda minst en person var 22,5e år. I denna studie har ingen hänsyn tagits till en kommuns närhet till vatten. (Skogum, 2013)

6.1.5. Slutsatser kring tidigare kostnadsnyttoanalyser

Det kan konstateras att en räddningsdykningsverksamhet är mycket investeringstung i uppstartsfasen och löpande årskostnader skiljer sig väldigt mycket mellan denna fas och vid väl etablerad verksamhet. Använt VSL ligger inom intervallet 13-19 miljoner kr. Man skall dock ta hänsyn till att analyserna framställts under intervallet 2003-2013 och att VSL ökar med inflationen samt omvärderas kontinuerligt av trafikverket. Studierna visar att det är fullt möjligt att en väl etablerad räddningsdykningsverksamhet är samhällsekonomiskt lönsam om minst ett liv räddas var 30e år. Baserat på den begränsade statistiken i Bilaga-E samt intervjuer med räddningstjänstpersonal antas minst ett liv kunna räddas av en räddningsdykningsverksamhet var 30e år med relativt stor sannolikhet. Räddningsdykningsverksamheter kan därför generellt anses kunna bli samhällsekonomiskt lönsamma över tid men frågan är om det finns andra områden där större kostnadsnyttoeffekt kan åstadkommas.

I kostnadsnyttoanalysen för räddningsdykningsverksamhet nationellt (Skogum, 2013) anges en räddningsandel på 50 % för räddningsdykning där personen återfinns på >4 meters djup. Detta är baserat på antalet insatser med ett max dykdjup >4 meter samt antalet omkomna >4 meter per år. Källan som anges som referens för antalet omkomna för denna kategori är en

kontaktperson inom MSB. Detta skapar frågor kring metodiken för sammanställning av denna information. Om man här utgått från rapporterat antal omkomna inom händelserapporter för fall där personen återfanns på >4 meters djup fås samma problematik som tidigare nämnts där antalet omkomna endast representerar de fall där personen dödsförklarats på plats. Om personen sedan dödsförklarats vid ankomst till sjukhus eller inom 30 dagar tas ingen hänsyn till. Detta gör att räddningsandelen som använts potentiellt är grovt överskattad. Ingen undersökning kring metodiken som använts har gjorts vilket gör att inga slutsatser kan dras, men enligt intervjuad räddningspersonal och annan expertis anses en räddningsandel på 50 % vara orimligt hög för insatser där personen räddats på >4 meters djup av räddningstjänst.

7. Räddningstjänstens åsikter och resultat av intervjuer

I detta kapitel presenteras resultatet av intervjuer kring området vattenlivräddning utförda inom Medelpads räddningstjänstförbund samt R-syd (Malmö). En beskrivning kring tillvägagångssättet vid intervjuerna återfinns i avsnitt 1.4. Detta kapitel avser framförallt behandla frågeställning 6: Vad anser räddningstjänsten angående deras kapacitet för drunkningsinsatser och vilka problem ser man vid vattenlivräddning?

7.1. Generella svar inom området vattenlivräddning

Största svårigheten vid vattenlivräddning anses vara tidsaspekten från inringning till att man kan vara på plats, många gånger vet man inte heller hur länge personen har befunnit sig under vattenytan. Inom räddningstjänster utan dykningskapacitet har man begränsade medel för att framförallt söka efter personer under vattenytan, men även bärgning kan vara svårt.

Kartläggning och precis information för var personen försvunnit samt begränsade möjligheter att kunna ta sig fram till platsen är också problematiska faktorer som kan förekomma. Ingen av de tillfrågade räddningstjänsterna anser att man upplevt en trend där antalet drunkningslarm inom länet har ökat under de sista tio åren. Insatser i livräddande syfte handlar nästan uteslutande om djup på mindre än tio meter inom dessa län.

De fall där räddningstjänsten i Sundsvall inte fridyker på grund av farliga förhållanden är väldigt få vid skarpt larm och misstanke om person under vattenytan. Även regeln för neddyk till max fyra meter görs övertramp på. Det har förekommit olyckor vid insatser där personal har dykt ned till betydligt djupare nivåer i livräddande syfte och även på grund av utmattning. Personalen gör alltid allt som står i deras makt att göra i livräddande syfte. Deltidskårer saknar helt behörighet att fridyka vid insatser och skall heller inte göra detta, men det förekommer ändå i dessa situationer. Samtliga intervjuade anser att det är mycket viktigt att räddningstjänsten får upp personen även efter att överlevnadschanserna har passerat. Det är viktigt för anhöriga att få ett värdigt avslut och viktigt för åskådare på plats. Detta bidrar även till bättre arbetsmiljö för involverad personal som kan åka hem med en helt annan känsla. Att lämna över till andra resurser för eftersök känns generellt okej om det sker vid överlappning, men i många fall kan det ta mellan 2 och 24 timmar tills att dessa är på plats och då är det mycket jobbigare att avbryta insatsen speciellt om åskådare finns på plats. Samtliga intervjuade upplever också att allmänheten har andra förväntningar på kapaciteten hos räddningstjänsten vid dessa insatser än vad som är det faktiska fallet. Det finns fall där åskådare vid drunkningsinsatser har uttryckt stark frustration mot personal av denna anledning. Vid en mycket liten stickprovsintervju av 50 civila personer i Sundsvall trodde 86 % av tillfrågade personer att dykningskapacitet fanns hos räddningstjänsten i länet. Värdet i att hitta personer även efter överlevnadschanserna har passerat belystes även hos personalen inom R-syd (Malmö). Dock är inte problematiken lika stor där eftersom att man har mer resurser för att kunna hitta personer som befinner sig under vattenytan och därför gör detta i en större andel av fallen. Man har även kapacitet att stanna under en längre tidsperiod då man även kan fylla en funktion som eftersök.

På flera räddningstjänster utan räddningsdykarverksamhet saknas normer för hur länge man bedriver räddningsinsats genom fridykning vid drunkning. Hur länge man bedriver räddningsinsats skiljer sig från fall till fall beroende på omständigheter och anses även skall skilja. Men en rekommenderad norm för hur länge räddningsinsatser bör pågå vid drunkningsinsatser är något som efterfrågas framförallt för att göra det enklare för insatsledare att ta beslutet att avbryta sökning. Generellt har man inom Medelpads räddningstjänstförbund

personal i vattnet i över en timme när det finns misstakar om att en person befinner sig under vattenytan. Inom R-syd (Malmö) har man sedan ungefär ett år tillbaka anammat en norm att bedriva räddningsinsats under minst 90 minuter med hänsyn av fallet med den sjuåriga flickan som överlevt efter mer än 83 minuter under vattenytan. Detta gäller även för Mälardalens brand- och räddningsförbund.

Samtliga intervjuade inom båda räddningstjänsterna anser att den egna räddningstjänstens förmåga för vattenlivräddning upprätthåller de krav som ställs och att man även ligger i framkant av dessa. Dock anses kapaciteten vara otillräcklig inom ett livräddande syfte för räddningstjänster utan dykningskapacitet. Majoriteten av tillfrågade från respektive räddningstjänst anser att ytterligare fokus inte behöver läggas på området vattenlivräddning. Efter de två huvudområdena trafik och brand tar vattenlivräddning ungefär lika mycket plats som andra underkategorier så som explosiva ämnen och drunkning är en av de dimensionerande händelserna i handlingsprogrammet. Vattenlivräddning kommer sällan upp som ett utvecklingsområde från andra håll utan generellt endast efter att olycksfall skett med negativa utfall. Då kan detta blossa upp under en kortare tid i media men tas sällan upp av politiker på kommunal nivå. Det förebyggande arbetet som görs idag är framförallt spridning av information om riskerna till allmänheten via sociala medier och hemsida inför is/bad säsong samt att man är ute och belyser detta på badanläggningar. Man lånar även ut flytvästar inom räddningstjänsterna. Medelpads räddningstjänstförbund har genomfört ett projekt där man inriktat sig till utlandsfödda grupper på grund av att simkunnigheten och medvetenheten angående risker knutna till vatten generellt har visats lägre inom denna grupp. Detta är något majoriteten av personer som blivit intervjuad inom respektive räddningstjänst anser att man kanske skall överväga att börja/fortsätta med. Generellt anses allt ytterligare arbete inom förebyggande av drunkning vara positivt på grund av de svårigheter som finns att rädda liv när det väl inträffat inom detta område.

Då tillfrågade personer fått välja vilka aspekter som man generellt bör utveckla inom vattenlivräddning valde majoriteten teknisk utrustning samt utbildning och samarbeten. Inom teknisk utrustning nämndes framförallt drönare, ROV, sonar, go-pro kamera fäst på pinne som kan användas från båt, samt lampor på dykarmasker och även fästa på markeringsbojar. Inom R-syd (Malmö) har drönare redan börjat användas vid drunkningslarm och är något som avses användas i större omfattning, eventuellt som standardhjälpmedel. I flera av intervjuerna beskrevs att en stor användning hade fåtts av drönare vid specifika återberättade fall, speciellt i de fall då räddningstjänsten ej fått specifika uppgifter om var sök skall påbörjas. Något som lyftes fram vid intervjuer inom Medelpads räddningstjänstförbund var att nuvarande överlevnadsdräkter som används vid vattenlivräddning är klumpiga och argumenterade för att använda vanliga vådräkter under sommarmånaderna då vattentemperaturen är högre. Det finns i nuläget sådana vådräkter att tillgå men igen utövad rutin för användning finns. Vidare har inte dessa vådräkter skor, vilket gör att de simfenor som används idag inte passar. Rutiner samt en liten investering skulle kunna innebära att dessa används.

Kunskap om vattenlivräddning inom räddningstjänst delas mest via erfarenhetsåterföring vid träning med samarbetspartner och via seminarier/utbildning för de engagerade inom området. För de räddningstjänster som bedriver dykverksamhet är kunskapsdelningen generellt större inom området då man ingår i fler samarbeten och har fler övningar tillsammans med andra räddningstjänster och/eller andra aktörer så som kustbevakningen och polisen. Ett stort kliv inom detta område togs i samband med uppstarten av dyksmart-projektet. Den statistik och

information inom vattenlivräddning som framförallt efterfrågades av de intervjuade var uppföljning av ROV-investeringen inom Mälarens brand- och räddningstjänstförbund, hur många liv som har räddats med hjälp av räddningsdykning under de senaste tio åren samt en rekommenderande norm för hur länge en räddningsinsats bör pågå vid drunkning.

7.2. Generella svar angående räddningsdykning och ROV

Inom Medelpads räddningstjänstförbund fanns två återkommande fall i intervjuerna där man trodde att det kanske funnits en möjlighet att en person kunnat räddas om räddningsdykarkapacitet hade funnits. Liknande fanns det två återkommande fall som nämnts inom R-syd (Malmö) där personer räddats och räddningsdykning ansetts varit avgörande (handlat om återfunnen person på ett djup större än fyra meter och i ett av fallen befann sig personen inuti en bil).

Den huvudsakliga anledningen till att man idag inte har räddningsdykning inom Medelpads räddningstjänstförbund och andra räddningstjänster ansågs vara den ekonomiska faktorn, kostnadsnyttoeffekter relativt andra områden samt att livräddningsmöjligheterna där personer befinner sig under vattenytan ifrågasätts. Detta är en följd av bristen på rapporterade livräddningar där dykningskapaciteten varit avgörande. Även personal-flexibiliteten hos räddningstjänster som bedriver dykningsverksamhet sjunker och kan skapa problem för många mindre räddningstjänster, speciellt på sommaren. Om man fick välja mellan att investera i räddningsdykarverksamhet eller ROV med utbildade förare så svarade majoriteten av de som intervjuats inom Medelpads räddningstjänstförbund att de skulle valt det senare alternativet. De fördelar man såg med detta var att alternativet kräver en betydligt mindre investeringspost och att det framförallt är söket som är begränsande vid livräddning. Bärgning av person då man väl vet var denne befinner sig går ofta att lösa genom exempelvis fridykning, med hjälp av båthake eller andra medel. I många fall ifrågasätts även möjligheten att rädda liv, speciellt på grund av långa avstånd inom länet och ROV:en anses kunna fylla en snabbare och säkrare funktion vid eftersök. Man har även inom Medelpads räddningstjänstförbund gjort en utredning angående ROV år 2016, där man kommit fram till att man skulle vilja ha en sådan inom förbundet. Man utredde möjligheterna att investera i en ROV tillsammans med samverkande organisationer i länet men inte fått gehör för detta och därför inte valt att gå vidare. Man har även uppvisat ett intresse för detta inom R-syd (Malmö), men då man redan bedriver räddningsdykarverksamhet minskar behovet. Det har även spekulerats i att kustbevakningen i Malmö redan har en ROV, men detta är inget som kunnat verifieras. I sådana fall skulle en utveckling av detta samarbete vara gynnsamt. De praktiska samarbeten som man kan förväntas införa om man investerat i räddningsdykningsverksamhet vore framförallt med andra räddningstjänster, med polis för eftersök samt kustbevakning och sjöräddningssällskapet. Inom R-syd (Malmö) bedrivs idag samarbeten med samtliga av dessa aktörer. Inga större inkomstbringande poster anses kunna komma med räddningsdykningsverksamhet och inte heller är detta något som idag finns hos R-syd (Malmö). Man kan även genom att använda sig av marknadsmässiga priser för att utföra andra uppdrag mot till exempel kommun eller försäkringsbolag, men detta är något man inte vill göra då man skulle konkurrera mot de privata aktörerna inom länet. Endast aktiviteter som bör utföras av räddningsdykare med tillhörande kompetens anses vara praktiskt tillämpbara samarbeten.

Samtliga som intervjuats inom Medelpads räddningstjänstförbund ansåg att det idag finns andra områden som investeringsmässigt kan prioriteras över räddningsdykningsverksamhet och ge större effekt. Exempel som frekvent nämndes var säkerhet för medarbetare vid trafikolyckor,

suicidutbildning, och upprätthållande av kompetens för att åka på sjukvårdslarm. Dessa områden anses ha en högre kostnad/nytta effekt än att bedriva räddningsdykningsverksamhet. Dock fanns en stor andel som vill utforska förmågan hos en ROV, eventuellt genom att hyra en sådan under en tid för att testa. Majoriteten ansåg även att beslutet om att investera i räddningsdykningsverksamhet ej bör återprovas idag tio år efter det senast prövats. Underlaget som togs fram inför beslutet anses fortfarande gälla och man ser inga större förändringar i underliggande faktorer. Styrande faktorer är i detta fall framförallt riskbilden. Beslutet angående att fortsatt bedriva räddningsdykningsverksamhet inom R-syd (Malmö) ansågs inte heller vara i behov av att ifrågasättas idag. Ingen kostnad/nytta analys av detta kan verifierats ha gjorts inom förbundet under de senaste 15 åren.

Majoriteten på respektive intervjuad räddningstjänst ansåg att trenden där fler räddningstjänster allt eftersom fortsatt skär ned på räddningsdykning kommer fortsätta, trots att flera hoppas att så inte är fallet. Detta är framförallt en följd av att möjligheten att rädda liv ifrågasätts och att det finns andra områden som ur ett kostnad/nytta perspektiv anses kunna göra större skillnad. Det som motiverar andra räddningstjänster med jämförbara förutsättningar att bedriva räddningsdykningsverksamhet ansågs vara att det är enklare att argumentera för att behålla en verksamhet än att investera i en ny. Vid nyinvestering har kostnad/nytta aspekten ett större fokus och investeringsposten blir mycket större. Inom R-syd (Malmö) argumenterade man för att ingen annan instans än räddningstjänsten har någon möjlighet att utföra livräddande insatser vid drunkning, då de inte har samma förutsättningar att kunna vara snabbt på plats. Eftersom att tiden är den absolut styrande faktorn för utfallet vid drunkning faller lotten på räddningstjänsten att utföra livräddande insatser ifall inte personer på plats vid olyckan kan ingripa. Sedan ansåg även flera att man skall se räddningsdykning som en försäkrans istället för ur ett rent kostnad/nytta perspektiv och att detta inte en fråga om det händer, utan när det händer en olycka som kan få en större konsekvens, exempelvis en skolbuss som kör genom ett räcke och ut i vattnet. Vidare ansågs att en sådan tätbefolkad och stor stad intill havet som Malmö rimligtvis skall ha räddningsdykare.

7.3. Intervjudiskussion kring säkerhet vid användning av räddningsdykningsutrustning

Med tanke på trenden där räddningsdykningsverksamheter fortsatt avvecklats på flera håll får dykningsutrustning med tillhörande hjälpmedel (viktbälte etc) användas i allt mindre utstreckning. Det har förekommit fall där rökdykningsutrustning har använts vid vattenlivräddning i brist på annan utrustning av räddningspersonal med dykningsutbildning. Syftet med utrustningen är att den skall fungera som hjälpmedel för räddningspersonal och höja säkerheten vid dykning. Därför undersöktes vad räddningstjänstpersonal ansåg om riskbilden vid användning av dykutrustning.

De flesta ansåg att risken ökade i och med användning av utrustning på grund av att detta till följd innebär dyk till större djup, Dock sker majoriteten (80%) av räddningsdykningsinsatser där personer återfunnits under vattenytan under de senaste tio åren på max sju meters djup, se kapitel 5.2, vilket är en väsentlig skillnad mot de 40 meter som räddningsdykare har behörighet till att dyka. Därför var det av intresse att ta del av åsikterna kring hur riskbilden mellan fridykning och dykning med utrustning upp till max sju meter skiljer sig. Majoriteten ansåg att dykning med utrustning även då det handlar om dessa djup generellt innebär större risk än vid fridykning till max fyra meter, men nästan lika många ansåg att riskbilden var ungefär

densamma och bland dessa fanns utbildade dykare. Flera av riskerna vid användning av utrustning finns kvar trots att det handlar om max sju meters djup, framförallt så är tryckskillnaden som störst de första meterna under vattenytan. Dock försvinner nästan risken med djupberusning¹⁴ på dessa djup, samt att skulle det hända något strul med utrustning som ansågs vara den absolut största riskfaktorn kan personen i många fall ta sig upp på egen hand från dessa djup, eventuellt bli uppdragen med hjälp av navelsträng (säkerhetslina).

Med tanke på att de regler som finns vid fridykning inte alltid följs och på grund utmattning vid långa livräddningsinsatser har olyckor med räddningspersonal tillkommit som följd. Detta tillsammans med att inga olyckor vid insats kunde konstateras vid räddningsdykning inom R-syd gör att det kan finnas anledning att vidare analysera riskbilden för användning av dykutrustning upp till sju meter jämfört med fridykning till max fyra meter.

Den nuvarande utbildning som krävs för att få räddningsdyka med utrustning baseras framförallt på personalsäkerheten, ger behörigheter upp till 40 meters djup och är utformad för riskbilden som tillkommer vid detta djup. Om riskbilden skiljer sig markant mellan dyk till sju och 40 meter, samt att utbildningen med de investeringar som tillkommer är det som är styrande i frågan kring nedläggning av räddningsdykningsverksamhet, så anser författaren att det kanske kan finnas anledning att undersöka alternativa utbildningssätt och kunskapsunderhållning lokalt för att kunna bedriva säker dykning upp till max sju meters djup med fri uppstigning. Dock bör den medicinska kontrollen förbli oförändrad. Detta för att ha en större möjlighet att kunna rädda liv vid drunkning samt ta bort de risker som redan tas idag vid fridykning. I sådana fall måste denna fråga tas vidare till arbetsmiljöverket som styr kraven.

Det är dock oklart hur stor ekonomisk påverkan en sådan anpassning skulle kunna ha, vilket leder till ytterligare ifrågasättning om hurvida denna fråga är aktuell. En mycket viktig aspekt att behandla i riskbilden i detta fall är att om övertramp görs idag vid fridykning så kan dessa komma att göras även vid användning av utrustning till ett max djup och vid fria uppstigningsmöjligheter. Då det naturliga behovet av luft inte längre finns kan detta göra att än större risktaganden görs. Författaren förhåller sig neutral till denna fråga då denne inte har någon fördjupad kunskap eller erfarenhet inom dykning.

¹⁴ Djupberusning, liknar i stort sätt alkoholberusning och enligt "Maritinis lag" kan man säga att för varje 10 meter man dyker motsvarar detta ungefär ett glas martini (Lund, 2019).

7.4. Hur kan man rädda fler liv vid drunkning?

Detta avsnitt behandlar frågeställning 7: Hur kan man rädda fler liv vid drunkning? Frågan ställdes till intervjuad räddningstjänstpersonal samt Andreas Claesson. Claesson höll även ett seminarium år 2019 för involverade aktörer om just denna fråga och slutsatsen liknade majoriteten av svaren från de individuella intervjuerna. Således anses dessa punkter ge förslag på hur man kan rädda fler liv vid drunkning.

- Tiden under vattenytan är viktigast, redan efter tio minuter under vattenytan är chansen att kunna livrädda relativt liten, varpå människor i närheten spelar en avgörande roll.
- Att utbilda människor i samhället i HLR och riskerna relaterade till vatten anses ge bra effekt. Allmänheten räddar en större mängd än vad räddningstjänsten gör de första sekunderna och minuterna.
- Fortsatt förespråka användandet av flytvästar och riskerna med alkohol vid vatten. Ny teknik exempelvis drönare kan vara mycket goda hjälpmedel vid drunkningsinsatser.
- Förtydligade riktlinjer för hur länge räddningsinsatser bör pågå och hur länge en person har möjlighet att överleva i kallt vatten bör spridas till fler räddningstjänster.
- Tillsätta räddningspersonal på badplatser där avståndet är långt från räddningstjänst och ambulans.

8. Diskussion

I detta avsnitt presenteras diskussion kring metodik och resultat inom arbetet.

8.1. Metoddiskussion

Vid sammanställning av insatsstatistik från tidigare händelserapporter uppkom en del problematik. Vid byte av rapporteringsformat inom räddningstjänsternas datasystem Daedalos ändrades formatet för redovisning inom vissa kategorier. Detta har medfört svårigheter att enhetligt presentera statistik för exempelvis vattenmiljö och utfall av drunkningsinsats. Tidigare har vattenmiljö presenterats enligt "verksamhet inte knuten till en byggnad" eller dylikt. Detta har i vissa fall kringgåts genom att analysera fritext och adress, men i de fall där det fortfarande funnits osäkerheter kring vattenmiljö har detta angetts som "annat/ej specificerat". Utfallet presenterades tidigare enligt omkomna/lindrigt skadade/svårt skadade och efter formatändring byttes detta till omkomna/avtransporterade/omhändertagna som redan tidigare varit den rekommenderade tolkningen. I likhet med tidigare gick detta i många fall att kringgå genom att analysera fritexten men för enkelhetens skull och för att undvika ytterligare osäkerheter inom statistiken presenteras lindrigt/svårt skadade som omhändertagna/avtransporterade för att jämföras mot kategorin omkomna på plats. Ett bortfall av data för anspänningstid och körtid skedde vid utskrift av händelserapporterna inom R-syd efter formatändringen 2017 varav detta inte kunnat presenteras inom arbetet. Händelserapporterna sammanställdes i pappersformat från Daedalos av personal på R-syd (Malmö) och bortfallet kan sannolikt förklaras av att dessa kategorier ändrats i Daedalos vid formatändringen. Eftersom att informationen är sekretessbelagd hade det tagit för lång tid att åtgärda genom att själv sammanställa informationen direkt från Daedalos efter att på nytt ansöka om tillgång. Data från år 2009 till 2017 får anses som tillräcklig för att ge en representativ bild av tid från larm till första fordon på plats.

Händelserapporter sammanställda av MSB där dykapparat använts och person återfunnits under vattenytan saknar i vissa fall delar av fritexten. Den enda information som valts att presentera statistiskt som blivit beroende av detta är tiden från att dykare är i vattnet till att person återfunnits. Detta är en följd av att några av de verksamhetssystem som räddningstjänsterna använt haft buggar som gjort att texterna kapats vid överföring till MSB och är åtgärdat sedan någon gång under 2016 (Ekberg, 2019). Genom att hämta information från enskilda räddningstjänster involverade i insatserna hade man kunnat få fullständig statistik för söktiden. Detta hade dock tagit mycket längre tid med tanke på hur många räddningstjänster som involverats i denna studie. Det vore även intressant att beskriva statistik kring larmbehandlingstid och tid från larm till dykare på plats för de fall där person återfunnits under vattenytan och dykapparat använts. Dock hade detta blivit missledande om händelserapporterna som sammanstälts av MSB använts eftersom att dykare i många fall skickats från annan räddningstjänst eller andra instanser. Det är även endast i vissa fall som det förekommit hur lång tid efteråt som dykresurs anlant efter första styrka på plats.

Tid till effekt är något som presenteras i händelserapporter och en statistisk fördelning av detta vore intressant att presentera i detta arbete, men eftersom att denna definition har använts på olika sätt från insats till insats vid rapportering blir en sådan sammanställning oanvändbar. I ett fall kan tid till effekt spegla tid till att sökt person påträffats och i ett annat fall kan det vara tid till att personen bärgats till land eller då HLR påbörjats. Detta är något som vore önskvärt att hålla enhetligt eller öppna upp för ytterligare förklarande fritext vid rapportering.

8.2. Resultatdiskussion

Det är viktigt att känna till begränsningen med statistiken som använts för att beskriva omkomna relaterat till drunkning i Sverige. Eftersom att statistiken som använts i detta arbete baseras på medierapportering bör man ifrågasätta om det finns fall som bortfallit trots att statistiken kontrolleras mot socialstyrelsens dödsorsaksregister och eftersträvar att spegla detta. Det kan även potentiellt finnas överteckning i form av personer som har omkommit i sjukdom som återfunnits i vatten och räknats som drunkning. Efter att ha gjort en kontrolljämförelse mellan statistiken från SLS och socialstyrelsens dödsorsaksregister för de senaste tio åren konstateras dock att dessa stämmer väl överens. SLS statistik kan således anses jämförbar med summan av kategorierna V90-92 (Drunkning relaterat till fordonsolyckor) och W65-W74 (Drunkningsolyckor) vilket utgör antalet omkomna i drunkningsolyckor i dödsorsaksregistret. Detta exkluderar alltså kategorierna "ospecificerad drunkning", "avsiktlig drunkning" samt "vållande till drunkning av annan person". Inga publicerade studier har gjorts som undersökt hur stor andel dessa kategorier utgör av det totala antalet omkomna personer relaterade till drunkning per år i Sverige. Därför kan man endast konstatera att statistiken som belyses i Sverige idag endast representerar en del av det totala antalet som omkommer inom drunkning per år. För att beskriva statistik för omständigheterna kring drunkningar med dödligt utfall anses dock data som använts fylla sitt syfte. Genom att använda ett stickprov fås en hyfsat representativ bild av omständigheter så som årstid/vattenmiljö/aktivitet/kön- och åldersfördelning om stickprovet är tillräckligt omfattande. I detta fall anses data med fler än 100 fall per år som tillräckligt omfattande för att fylla detta syfte.

Att en person drunknat har i många fall använts för att beskriva att personen omkommit i vatten. Eftersom att terminologin och definitionen för drunkning har varit oenhetligt använd har detta lett till att tidigare studier och statistik i många fall exkluderat andra utfall än då personen omkommit. Detta gör att många sannolikt har en orealistisk syn på hur många drunkningsfall som sker per år. Allmänheten så väl som beslutsfattande instanser påverkar utvecklingen av drunkningsprevention vilket innebär att denna vinklade syn av drunkningskonsekvenser kan ha en reell effekt.

Att allmänheten har förväntningar på livräddande dykkapacitet inom räddningstjänst kan inte konstateras eftersom att denna studie endast intervjuat ett mycket litet stickprov av räddningspersonal och civila. Dock visar resultatet att i nästan alla fall skiljer sig förväntan mot befintlig kapacitet. Vidare finns flera mediereportage där räddningspersonal uttryckt en skillnad mellan förväntning och verklig kapacitet. Detta kan vara ett stort problem i situationer där allmänheten uttrycker frustration mot räddningstjänst vid drunkningsinsatser delvis på grund av detta. Då samtliga av tillfrågade personer inom räddningstjänsterna tror att allmänheten har större förväntningar på kapaciteten kan detta leda till en känsla av otillräcklighet och dålig arbetsmiljö för räddningspersonalen. Detta är ett problem som är svårt att lösa helt, men att nå en större mängd av allmänheten med information som beskriver räddningstjänstens nuvarande kapacitet vid drunkning inom kommuner utan räddningsdykningsverksamhet anses inte medföra en speciellt stor kostnad. Detta skulle eventuellt kunna göras via reklam/postutskick eller sociala medier.

9. Slutsats

Räddningstjänsten är den instans som motsvarar majoriteten av de nationella dykresurserna för livräddning och eftersök av personer. Andelen är ännu större inom dygnetrunt beredskap där räddningstjänsten utgjorde 90 % av denna resurs 2015. Räddningsdykningsverksamheterna blir färre och färre allt eftersom att de avvecklas inom räddningstjänsterna. Ekonomiska aspekter samt möjligheten att rädda liv under vattenytan är styrande faktorer i beslutet om att bedriva dessa. Räddningsdykningsverksamheter är investeringstunga i uppstartsfasen vilket gör att beslut om uppstart av sådan verksamhet fokuserar mer på kostnadsnyttoperspektivet. Kostnadseffektiviteten blir mycket högre när verksamheten väl är etablerad och det är fullt möjligt att uppnå samhällsekonomisk lönsamhet om ett liv räddas så sällan som var 30e år för en väl etablerad verksamhet. Statistik för antalet räddade personer med hjälp av räddningsdykare där dykkapaciteten varit avgörande skulle bidra till effektivare användning av kostnadsnyttoanalyser för att tydliggöra beslut att bedriva räddningsdykningsverksamhet. Den nationella marina krisberedskapen är bättre idag än för fem år sedan på grund av dyksmart projektet där man jobbat fram mobiliseringsstrategier, rutiner, samarbeten samt utvecklat en resursdatabas.

Ett behov av att belysa hela bilden av drunkningsstatistik finns idag då inga studier som undersökt detta finns publicerade. Den enda statistik som allmänheten generellt tar del av via mediereportage eller verksamma organisationer inom drunkningsprevention är sådan som endast utgör en del av helheten. Detta kan leda till att drunkningskonsekvenser underskattas i underlag till beslutsfattanden inom området. Det finns anledningar att misstänka skillnader i allmänhetens förväntningar jämfört med räddningstjänstens kapacitet inom vattenlivräddning i kommuner utan räddningsdykningskapacitet. Det kan därför vara bra om räddningstjänster som verkar i sådana kommuner sprider information till allmänheten som belyser nuläget för att skapa en bättre arbetsmiljö för räddningspersonal involverade i drunkningsinsatser.

De enda faktorer som konstaterats påverka överlevnadschanserna vid drunkning är tiden under vattenytan, ingripande från människor på plats och insatstiden för räddningstjänst och ambulans. Dock finns teorier och flera reella fall som bevisat att kall vattentemperatur och ung ålder kan möjliggöra att en person kan överleva en förlängd tid under vattenytan utan syretillgång. En norm för hur länge en räddningsinsats bör fortgå är något som efterfrågas inom flera räddningstjänster. En rekommendation ges att räddningsinsatser vid drunkning bör pågå åtminstone så länge som det extremaste rapporterade fallet med positivt utfall (ca 90 minuter) om vattentemperaturen är mycket låg och inga andra faktorer som säger annorlunda finns vid den specifika insatsen. Hänsyn bör dock tas till risken för involverad personal vid insatsen med tanke på omständigheter och uthållighet. Framförallt vid ytlivräddning förknippat med förhöjd riskbild vid utmattning och fridyk. Men även på grund av att dessa resurser inte fyller en sekundär funktion som eftersök i samma grad som räddningsdykare gör.

Användningen av tekniska hjälpmedel så som drönare, sonar och undervattensrobotar är något som undersöks idag inom räddningstjänsterna. De som redan investerat och rutinmässigt använder detta anser att det bidragit med mycket god effekt. Dessa typer av tekniska hjälpmedel anses spela en viktig roll vid vattenlivräddning inom framtida räddningstjänst.

Det man idag kan göra för att rädda ännu fler liv vid drunkning är att fortsatt utbilda människor i samhället inom HLR och riskerna relaterade till vatten. Fortsatt förespråka användandet av flytvästar och riskerna med alkohol i närhet till vatten samt bedriva undervisning för specifika

målgrupper exempelvis utlandsfödda där vattenvana och riskmedvetenheten visats vara sämre. Slutligen att även tillsätta räddningspersonal på populära badplatser under sommarmånader där avståndet är långt ifrån räddningstjänst och ambulans.

9.1. Förslag till fortsatt arbete

Nedan presenteras tre förslag till fortsatt arbete.

Undersökning av totalt antal drunkningar per år nationellt

Det finns idag inga publicerade studier som undersökt och kartlagt statistik för det totala antalet drunkningar per år nationellt. Genom att inkludera samtliga kategorier relaterade till drunkning inom socialstyrelsens dödsorsaksregister kan en representativ bild av drunkningskonsekvenserna per år i Sverige kartläggas. Genom att belysa den totala bilden kan detta bidra till att beslut kring drunkningsförebyggande åtgärder och insatser görs med en korrekt uppfattning om dess konsekvenser.

Undersökning hur många som räddats av räddningsdykare där dykkapaciteten varit avgörande

Hur många personer som räddats av räddningsdykare är något som efterfrågats från flera räddningstjänster. Dock är detta problematiskt att ta reda på eftersom att räddningstjänsten inte kan dödsförklara personer så länge det inte är övertydligt och man kan inte konstatera om personer som rapporterats omhändertagna/avtransporterade överlevt. Det är även sällan som räddningstjänsten får uppföljning av utfallet i efterhand, men för att ta reda på detta skulle respektive ansvarig för insatsen behöva kontaktas i hopp om att denna tagit del av uppföljning. Detta är något som övervägdes att göra i detta arbete för de fall där personer återfunnits under vattenytan med hjälp av dykkaparat, men det insågs snabbt att en sådan studie skulle falla utanför tidsramen för arbetet på grund av lång återkopplingstid. Därför ges som förslag till fortsatt arbete att undersöka hur många som räddats med hjälp av räddningsdykning genom exempelvis denna metodik eller genom att stämma av samtliga insatser mot socialstyrelsens dödsregister. Om en omfattande undersökning genomförs som kartlägger hur många som räddats av räddningsdykare och där dykkapaciteten varit avgörande kan framtida kostnadsnyttoanalyser användas på ett effektivare sätt vid utvärdering av räddningsdykningsverksamhet. För att kunna konstatera om dykkapaciteten varit avgörande kan man analysera insatser där personen återfanns på >4 meters djup då ytlivräddningsresurser inte får verka på dessa djup. Även om detta skulle ignoreras är det mycket svårt att utföra sök och bärgning av en person på dessa djup utan dykkaparat. På samma sätt har räddningspersonal inte behörighet att simma in i hinder (exempelvis fordon) under vattenytan. Även detta är väldigt svårt att utföra i praktiken utan dykkaparat och dessa fall skulle därför kunna konstaterats genomförbara på grund av dykkapacitet.

Internationell undersökning av utrustning och tekniska hjälpmedel som används vid vattenlivräddning

Att undersöka vilken utrustning och tekniska hjälpmedel som används vid vattenlivräddning utanför Sverige kan ge upphov till ännu fler alternativ att undersöka för att ytterligare öka kapaciteten och förbättra metodiken för vattenlivräddning. Flera räddningstjänster har visat intresse för att undersöka sådana alternativ, framförallt för att sänka riskbilden för räddningspersonal vid insats.

Referenser

- Andersson, M. (den 02 12 2019). Operativ Chef. (R. Mattsson, Intervjuare)
- Bolte, R. G., Black, P. G., Bowers, R. S., Thorne, J. K., & Corneli, H. M. (1988). *The use of extracorporeal rewarming in a child submerged for 66 minutes*. Salt Lake City: Department of Pediatrics, Primary Children's Medical Center.
- Brown, D. J., Brugger, H., Boyd, J., & Paal, P. (2012). Current concepts - Accidental Hypothermia. *The new england journal of medicine*, N Engl J Med 2012;367:1930-8.
- Claesson, A. (den 21 11 2019). Ambulanssjuksköt / Docent - Hjärtstoppcentrum Karolinska Institutet. (R. Mattsson, Intervjuare)
- Claesson, A., Lindqvist, J., Ortenwall, P., & Herlitz, J. (2012). Characteristics of lifesaving from drowning as reported by the Swedish Fire and Rescue Services 1996-2010. *Resuscitation*, 1072-1077.
- Ekberg, J. (den 06 12 2019). Handläggare, statistik och informationsförsörjning - MSB. (R. Mattsson, Intervjuare)
- Gizuarson, S., & Edvardsson, N. (2018). *Internetmedicin, Takykardi*. Hämtat från <https://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=1890> den 22 11 2019
- Hedberg, D. (2004). *Räddningsdykning*. Karlstad: Räddningsverket.
- Hoff, A. (2009). *Utredning - Räddningsdykarverksamhet*. Sundsvall: Räddningstjänstförbundet Medelpad.
- Jacobsen, B. (den 03 12 2019). Stationsbefäl och funktionsansvarig vatten. (R. Mattsson, Intervjuare)
- Jonsson, M., & Holmstrand, D. (2012). *Bilaga, uppdatering till dykutredning 2003*. Falun: Räddningstjänsten Dala-mitt.
- Karolinska Institutet . (2019). *Meta Analysis - Svensk MeSH*. Hämtat från <https://mesh.kib.ki.se/term/D017418/meta-analysis> den 24 11 2019
- Karolinska Institutet. (2019). *Case-Control studies - Svensk Mesh*. Hämtat från <https://mesh.kib.ki.se/term/D016022/case-control-studies> den 14 01 2020
- Karolinska Institutet. (2019). *Cohort Studies - Svensk MeSH*. Hämtat från <https://mesh.kib.ki.se/term/D015331/cohort-studies> den 24 11 2019
- Lund, A. (den 17 11 2019). Områdesansvarig - Vattenlivräddning Rsyd. (R. Mattsson, Intervjuare)
- Medelpads räddningstjänstförbund. (2019). Händelserapporter tagna ur räddningstjänstens resursdatabas Daedalos. Sundsvall, Medelpad.
- MSB. (2019). *Dödsbränder och omkomna i bränder - Statistik och Analysverktyget IDA-MSB*. Hämtat från <https://ida.msb.se/ida2#page=7ba852a4-7ab0-4dd3-804d-0aa28091db1d> den 18 11 2019

- MSB. (2019). Händelserapporter inom drunkning där personer återfunnits under vattenytan och dykapparat har använts, mellan 2009 och juni 2019.
- MSB. (2019). *Räddningstjänstens insatser, drunkningsolyckor, statistik 2018 - Statistik och Analysverktyget IDA-MSB*. Hämtat från <https://ida.msb.se/ida2#page=115f0234-9702-4a69-aa97-fc210c95e06d> den 18 11 2019
- Norberg, H. (2009). *Docplayer. Riktlinjer för ytlivräddning inom kommunal räddningstjänst*. Hämtat från <http://docplayer.se/5291071-Riktlinjer-for-ytlivraddning-inom-kommunal-raddningstjanst.html> den 18 11 2019
- Praktisk Medicin. (2018). *Praktisk Medicin Sinusbradykardi - Bradykardi*. Hämtat från <https://www.praktiskmedicin.se/sjukdomar/sinusbradykardi-bradykardi/> den 22 11 2019
- Quan, L., Bierens, J. J., Lis, R., Rowhani-Rahbar, A., Morley, P., & Perkins, G. D. (2016). Predicting outcome of drowning at the scene: A systematic review and meta-analyses. *Resuscitation*, 63-75.
- Quan, L., Mack, C. D., & Schiff, M. A. (2014). Association of water temperature and submersion duration and drowning outcome. *Resuscitation*, 790-794.
- Rawshani, A., & Herlitz, J. (2019a). *Årsrapport 2019 - Svenska Hjärt-Lungräddningsregistret*. Hämtat från <http://hlrr.se/> den 23 11 2019
- Rawshani, A., & Herlitz, J. (2019b). *Hjärtstopp utanför sjukhus - Delrapport 1 från Svenska Hjärt-Lungräddningsregistret*. Hämtat från http://hlrr.se/ohca.html#%C3%A5lder_och_k%C3%B6n18 den 23 11 2019
- Romlin, B. S., Winberg, H., Janson, M., Nilsson, B., Björk, K., Jepsson, A., o.a. (2015). *Excellent Outcome With Extracorporeal Membrane Oxygenation After Accidental Profound Hypothermia (13.8°C) and Drowning*. Göteborg, Stockholm: Society of Critical Care Medicine and Wolters Kluwer Health.
- Rsyd, R. S. (2019). Händelserapporter relaterade till drunkning mellan 2009 och oktober 2019 inom R-syd (Pappersformat). Malmö: Räddningstjänsten Syd.
- Räddningstjänsten Dala-mitt. (2003). *Vattendykning - Vad räddar vi och vad kostar det?* Falun: Räddningstjänsten Dala-mitt.
- Räddningstjänsten Syd. (2019). Händelserapporter relaterade till drunkning mellan 2009 och oktober 2019 inom R-syd (Pappersformat). Malmö: Räddningstjänsten Syd.
- Schilling, U. (2018). *Internetmedicin - Hypotermi*. Hämtat från <https://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=3104> den 22 11 2019
- Schilling, U. (2019). *Internetmedicin - Drunkning*. Hämtat från <https://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=3096> den 27 11 2019
- Schilling, U., Severin, E., & Renström, A. (2009). *Läkartidningen nr 26 - Klinik och vetenskap medicinens ABC*. Hämtat från ABC om drunkning:

http://www.lakartidningen.se/OldWebArticlePdf/1/12301/LKT0926s1729_1732.pdf den 22 11 2019

- Skogum, A. (2013). *Kostnadsnyttoanalys- Räddningstjänstens beredskap vid vattenlivräddning i Sverige*. Karlstad.
- SMHI. (2019). *SMHI - Års- och månadsstatistik. Temperatur och vind - Januari - 2018*. Hämtat från <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/manadens-vader-och-vatten-sverige/manadens-vader-i-sverige/ars-och-manadsstatistik> den 27 11 2019
- Socialstyrelsen. (2019). *Socialstyrelsens statistikdatabas för dödsorsaker*. Hämtat från https://sdb.socialstyrelsen.se/if_dor/val.aspx den 28 11 2019
- Spooner, K., & Hassani, A. (2000). *Extracorporeal rewarming in a severely hypothermic patient using venovenous haemofiltration in the accident and emergency department*. Chelmsford, Essex, UK.: Anaesthetic Department, Broomfield Hospital.
- Svenska livräddningssällskapet. (2019). *Drunkningsstatistik, Tidigare statistik*. Hämtat från <https://svenskalivraddningssallskapet.se/sakerhet/drunkningsstatistik> den 18 11 2019
- Svenska rådet för hjärt-lungräddning. (2014). *Svenska rådet för hjärt-lungräddningt - HLR 2014 Om drunkning*. Hämtat från <https://www.hlr.nu/hlr2014-om-drunkning/> den 22 11 2019
- Szpilman, D., Bierens, J. J., Handley, A. J., & Orłowski, J. P. (2012). Current concepts - Drowning. *The new england journal of medicine*, N Engl J Med 2012;366:2102-10.
- Tipton, M. J., & Golden, F. S. (2011). A proposed decision-making guide for the search, rescue and resuscitation of submersion (head under) victims based on expert opinion. *Resuscitation*, 819-824.
- Westerberg, J. D. (2016). *Dyksmart - Statens maritima resurser i utveckling*. Karlstad: Dyksmart, försvarsmakten, kustbevakningen.

Bilaga-A

Resultatet från studien "Predicting outcome of drowning at the scene: A systematic review and meta-analyses". Tabellen presenterar associationen mellan varje faktor och positiva kontra negativa utfall för respektive analyserad studie. Samtliga sidor i bilaga A tillhör denna tabell. (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016).

Table 1
Studies with data on the association between each factor and favourable vs. poor outcome.

(A) Studies with data on the association between each factor and favourable vs. poor outcome								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio for favourable outcome	Percent poor outcome
Anderson, K.C., 1991	Kentucky, U.S.A.	Cohort	Children hospitalized following Fresh water submersion accidents, during a five year period	39	Age (≤ 3 vs. > 3)	Survival vs. Neurological impairment or death	0.85 (95% CI: 0.65, 1.11)	≤ 3 : 22.22% > 3 : 8.33%
Al-Mofadda, S.M., 2001	Saudi Arabia	Cohort	Children ≤ 13 years, hospitalized, 10-year period ending in June 1998	28	Age (≤ 6 vs. > 6)	Full recovery vs. severe neurological damage or brain death	3.00 (95% CI: 0.48, 18.83)	≤ 6 : 50.00% > 6 : 83.33%
Blasco, 2004	Spain	Cohort	Children hospitalized January 1995–April 2003	62	Age (< 4 vs. ≥ 4)	Recovery vs. Irreversible sequelae or death	1.14 (95% CI: 0.88, 1.47)	< 4 : 14.71% ≥ 4 : 25.00%
Kyriacou, D.N., 1994	California, U.S.A	Cohort	Children < 15 years, hospitalized after a submersion event which resulted in apnea or significant altered respiration, May 1984–August 1992	166	Age (< 5 vs. ≥ 5)	Neurologically normal vs. severe neurological impairment or death	0.89 (95% CI: 0.76, 1.05)	< 5 : 19.31% ≥ 5 : 9.52%
Lee, L.K., 2006	Massachusetts, U.S.A	Cohort	Children 0–19 years, unintentional submersion injury, state death data registry and hospital discharge data from 1994 to 2000	267	Age (< 5 vs. ≥ 5)	Discharge home, with or without intravenous therapy or access to a home health aid vs. discharge to chronic care facility or death	1.59 (95% CI: 1.24, 2.03)	< 5 : 38.14% ≥ 5 : 61.07%
Mizuta, R., 1993	Japan	Cohort	Children < 14 years, hospitalized, reports from questionnaires to 49 hospitals in the country, 1983–1990	342	Age (< 5 vs. ≥ 5)	Survival vs. death	1.01 (95% CI: 0.90, 1.13)	< 5 : 21.63% ≥ 5 : 22.39%
Mosayebi, Z., 2011	Iran	Cohort	Children ≤ 15 years hospitalized, 1993–2005	47	Age (< 5 vs. ≥ 5)	Survival vs. death	0.88 (95% CI: 0.66, 1.16)	< 5 : 19.05% ≥ 5 : 0.00%
Nitta, M., 2013	Japan	Cohort	All ages with OHCA due to drowning treated by EMS and hospitalized January 1, 1999–December 31, 2010, excluded patients from 2004	1737	Age (< 5 vs. ≥ 5)	Neurologically intact vs. death	7.88 (95% CI: 1.83, 33.91)	< 5 : 94.44% ≥ 5 : 99.29%
Niu, Y., 1991	Taiwan	Cohort	Children < 15 years, received first aid from practitioners and hospitalized January 1, 1983–December 31, 1990	47	Age (< 6 vs. ≥ 6)	Intact survival vs. neurological damage or death	0.60 (95% CI: 0.33, 1.08)	< 6 : 57.50% ≥ 6 : 28.57%
Orlowski, J.P., 1979	Australia, India, California, Ohio	Cohort	Children < 20 years, hospitalized, four hospitals, three countries, between 1972–1976	93	Age (< 3 vs. ≥ 3)	Survival vs. death	0.66 (95% CI: 0.53, 0.84)	< 3 : 38.46% ≥ 3 : 7.32%
Quan, L. 2014	Washington, U.S.A.	Cohort	All ages with Open water drowning, hospitalized and/or died, in a regional drowning database January 1, 1974–June 30, 1996	1094	Age (< 5 vs. ≥ 5)	Neurologically intact vs. severe neurological sequelae or death	3.19 (95% CI: 2.66, 3.82)	< 5 : 36.96% ≥ 5 : 80.23%
Vahatalo, R., 2014	Finland	Cohort	Children < 16 years hospitalized or died due to drowning, between January 1997–December 2007	53	Age (< 5 vs. ≥ 5)	Survival vs. Death within 1 year	1.49 (95% CI: 0.91, 2.44)	< 5 : 33.33% ≥ 5 : 55.17%

Figur 32 Samtliga studier som behandlats i meta-analysen kategoriserade efter faktorer. (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016)

(B) Studies with data on the association between EMS response time and favourable vs. poor outcome (n = 2)								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio	Percent poor outcome
Claesson, A., 2012	Sweden	Cohort	All ages, post cardiac arrest cared for by EMS, two EMS cardiac arrest registries, 1996 – 2010	232	Interval between call for the and SFAR arrival (<9 min vs. ≥9 min)	Survival to 1 month vs. Death	2.48 (95% CI: 0.69, 8.93)	<9 min: 92.92% ≥9 min: 97.14%
Dyson, K., 2013	Australia	Cohort	All ages with OHCA due to drowning, in EMS Cardiac Arrest Registry, October 1999–December 2011	145	EMS response time (<9 min vs. ≥9 min)	Survival vs. death	3.39 (95% CI: 0.77, 14.91)	<9 min: 88.10% ≥9 min: 96.49%
(C) Studies with data on the association between salinity and favourable vs. poor outcome (n = 7)								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio	Percent poor outcome
Bierens, J.J., 1990	Netherlands	Cohort	All ages, hospitalized between January 1, 1979–December 31, 1985	83	Salinity (salt vs. fresh)	Survival vs. death	1.22 (95% CI: 0.95, 1.56)	Salt: 10.00% Fresh: 26.03%
Blasco, J., 2004	Spain	Cohort	Children hospitalized January 1995–April 2003	62	Salinity (Salt vs. Fresh)	Recovery vs. Irreversible sequelae or death	1.25 (95% CI: 1.03, 1.52)	Salt: 0.00% Fresh: 23.08%
Dyson, K. 2013	Australia	Cohort	All ages, treated by EMS EMS Cardiac Arrest Registry, October 1999–December 2011	145	Salinity (Salt vs. Fresh)	Survival to hospital discharge vs. death	0.19 (95% CI: 0.03, 1.43)	Salt: 97.87% Fresh: 88.78%
Forler, J., 2010	France	Cohort	Children hospitalized for accidental drowning, 10 year period	83	Salinity (Salt vs. Other)	Survival vs. death	1.07 (95% CI: 0.95, 1.20)	Salt: 4.17% Fresh: 10.17%
Mizuta, R., 1993	Japan	Cohort	Children <14 years, hospitalized, reports from questionnaires to 49 hospitals in the country, 1983–1990	603	Salinity (Sea vs. Other)	No or mild impairment vs. severe impairment or death	1.20 (95% CI: 1.07, 1.36)	Sea: 18.75% Fresh: 32.50%
Orlowski, J.P., 1979	Australia, India, California, Ohio	Cohort	Children <20 years, hospitalized, four hospitals, three countries, between 1972–1976	93	Salinity (Salt vs. Fresh)	Survival vs. death	1.22 (95% CI: 0.89, 1.67)	Salt: 0.00% Fresh: 25.84%
Quan, L. 2014	Washington, U.S.A.	Cohort	All ages with Open water drowning, hospitalized and/or died, in a regional drowning database January 1, 1974–June 30, 1996	1094	Salinity (Salt vs. Fresh)	Neurologically intact vs. severe neurological sequelae or death	1.13 (95% CI: 0.90, 1.43)	Salt: 72.27% Fresh: 75.54%
(D) Studies with data on the association between short submersion duration and favourable vs. poor outcome (n = 15)								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio	Percent poor outcome
Al-Mofadda, S.M., 2001	Saudi Arabia	Cohort	Children ≤13 years, hospitalized 10-year period ending in June 1998	28	Short Submersion Time (<5 min)	Full recovery vs. severe neurological damage or brain death	32.69 (95% CI: 2.13, 502.73)	<5 min: 0.00% ≥5 min: 100.00%
Anderson, K.C., 1991	Kentucky, U.S.A.	Cohort	Children hospitalized, following Fresh water submersion accidents, during a five year period	39	Short Submersion Time (≤5 min)	Survival vs. neurological impairment or death	1.79 (95% CI: 1.07, 2.97)	≤5 min: 3.85% >5 min: 46.15%
Bierens, L.M., 1990	Netherlands	Cohort	All ages, hospitalized January 1, 1979–December 31, 1985	70	Short Submersion Time (<5 min)	Survival vs. death	1.08 (95% CI: 1.13, 3.84)	<5 min: 10.71% ≥5 min: 57.14%
Blasco, J., 2004	Spain	Cohort	Children hospitalized January 1995–April 2003	47	Short Submersion Time (<5 min)	Recovery vs. Irreversible sequelae or death	1.72 (95% CI: 1.68, 8.22)	<5 min: 0.00% ≥5 min: 75.00%
Graf, W.D., 1995	Seattle, Washington, U.S.A.	Cohort	Children <21 years, hospitalized January 1, 1980–March 31, 1991	65	Short submersion time (<6 min)	Normal vs. Vegetative state or death	4.61 (95% CI: 1.84, 11.57)	<6 min: 47.62% ≥6 min: 88.64%
Kaukinen, L., 1984	Finland	Cohort	All ages hospitalized, fresh water drownings 1969–1980	41	Short Submersion Time (<6 min)	Survival vs. death	1.37 (95% CI: 1.40, 8.16)	<6 min: 0.00% ≥6 min: 72.73%
Kieboom, J.K., 2015	Netherlands	Cohort	Children ≤16 years, hospitalized post cardiac arrest after drowning and hypothermic at admission, 1993–2012	105	Short Submersion Time (≤5 min)	Good, mild or moderate neurological outcomes vs. severe neurological outcome, coma, or death	2.30 (95% CI: 0.38, 13.70)	≤5 min: 75.00% >5 min: 89.11%

Figur 33 Samtliga studier som behandlats i meta-analysen kategoriserade efter faktorer. (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016)

(D) Studies with data on the association between short submersion duration and favourable vs. poor outcome (n = 15)								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio	Percent poor outcome
Kruus, S., 1979	Finland	Cohort	Children <14 years, hospitalized 1971 – 1976	19	Short Submersion Time (≤ 5 min)	Favorable outcome vs. severe sequelae or death vs	1.88 (95% CI: 1.06, 3.32)	≤ 5 min: 0.00% > 5 min: 50.00%
Kyriacou, D.N., 1994	California, U.S.A	Cohort	Children <15 years, hospitalized after a submersion event resulted in apnea or significant altered respiration May 1984–August 1992	132	Short Submersion Time (<5 min)	Neurologically normal vs. severe neurological impairment or death	1.65 (95% CI: 1.27, 2.16)	<5 min: 5.56% ≥ 5 min: 42.86%
Mizuta, R., 1993	Japan	Cohort	Children <14 years, hospitalized, reports from questionnaires to 49 hospitals in the country, 1983–1990	398	Short Submersion Time (<5 min)	No or mild impairment vs. severe impairment or death	2.88 (95% CI: 2.01, 4.10)	<5 min: 16.77% ≥ 5 min: 71.05%
Mosayebi, Z., 2011	Iran	Cohort	Children ≤ 15 years hospitalized, 1993–2005	35	Short Submersion Time (≤ 5 min)	Survival vs. death	1.27 (95% CI: 0.98, 1.66)	≤ 5 min: 0.00% > 5 min: 22.22%
Niu, Y., 1991	Taiwan	Cohort	Children <15 years, received first aid from practitioners and then hospitalized January 1, 2983–December 31, 1990	29	Short Submersion Time (≤ 5 min)	Intact survival vs. neurological damage or death intact	2.66 (95% CI: 1.13, 6.25)	≤ 5 min: 30.00% > 5 min: 73.68%
Orlowski, J.P., 1979	Australia, India, California, Ohio	Cohort	Children <20 years in four hospitals, three countries, 1972–1976	80	Short Submersion Time (≤ 5 min)	Survival vs. death	2.81 (95% CI: 1.46, 5.41)	≤ 5 min: 6.45% > 5 min: 66.67%
Quan, L., 2014	Washington, U.S.A.	Cohort	All ages with Open water drowning, hospitalized and/or died, in a regional drowning database January 1, 1974–June 30, 1996	583	Short Submersion Time (<6 min)	Neurologically intact vs. severe neurological sequelae or death	27.74 (95% CI: 16.20, 47.52)	<6 min: 13.10% ≥ 6 min: 96.87%
Veenhuizen, L., 1994	Netherlands	Cohort	Children ≤ 13 years, hospitalized January 1, 1986–December 31, 1992	26	Short Submersion Time (<5 min)	Survival vs. death	1.20 (95% CI: 0.70, 2.04)	<5 min: 20.00% ≥ 5 min: 33.33%
(E) Studies with data on the association between intermediate submersion duration and favourable vs. poor outcome (n = 12)								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio	Percent poor outcome
Bierens, J.J., 1990	Netherlands	Cohort	All ages, hospitalized, January 1, 1979–December 31, 1985	70	Intermediate submersion (≤ 10 min)	Survival vs. death	14.13 (95% CI: 0.96, 207.10)	≤ 10 min: 11.111% > 10 min: 100.00%
Graf, W.D., 1995	Seattle, Washington, U.S.A.	Cohort	Children <21 years, hospitalized, January 1, 1980–March 31, 1991	65	Intermediate submersion (≤ 10 min)	Normal vs. vegetative state or death	2.22 (95% CI: 0.71, 6.97)	≤ 10 min: 69.77% > 10 min: 86.36%
Kieboom, J.K., 2015	Netherlands	Cohort	Children ≤ 16 years, hospitalized post cardiac arrest after drowning and hypothermic at admission, 1993–2012	105	Intermediate submersion (≤ 10 min)	Good, mild or moderate neurologic outcomes vs. severe neurological outcome, coma, or death vs.	2.57 (95% CI: 1.30, 5.09)	≤ 10 min: 50.00% > 10 min: 80.56%
Kruus, S., 1979	Finland	Cohort	Children <14 years, hospitalized 1971 – 1976	19	Intermediate submersion (≤ 10 min)	favourable outcome vs. severe sequelae or death	2.42 (95% CI: 0.97, 6.05)	≤ 10 min: 9.09% > 10 min: 62.50%
Kyriacou, D.N., 1994	California, U.S.A	Cohort	Children <15 years, hospitalized after a submersion event which resulted in apnea or significant altered respiration, May 1984–August 1992	132	Intermediate submersion (<10 min)	Neurologically normal vs. severe neurological impairment or death	2.28 (95% CI: 0.93, 5.59)	<10 min: 14.52% ≥ 10 min: 62.50%
Mizuta, R., 1993	Japan	Cohort	Children <14 years, hospitalized, reports from questionnaires to 49 hospitals in the country, 1983–1990	398	Intermediate submersion (<10 min)	No or mild impairment vs. severe impairment or death	8.00 (95% CI: 3.48, 18.39)	<10 min: 18.34% ≥ 10 min: 89.80%
Orlowski, J.P., 1979	Australia, India, California, Ohio	Cohort	Children <20 years, hospitalized, four hospitals, three countries, between 1972–1976	80	Intermediate submersion (≤ 10 min)	Survival vs. death	6.62 (95% CI: 0.49, 88.60)	≤ 10 min: 16.88% > 10 min: 100.00%

Figur 34 Samtliga studier som behandlats i meta-analysen kategoriserade efter faktorer. (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016)

(E) Studies with data on the association between intermediate submersion duration and favourable vs. poor outcome (n = 12)								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio	Percent poor outcome
Panzino, F., 2012	Spain	Cohort	Children, hospitalized, June and September 2009 and 2010	53	Intermediate submersion (≤ 10 min)	Survival vs. death	2.40 (95% CI: 0.82, 7.02)	≤ 10 min: 4.17% >10 min: 60.00%
Quan, L. 2014	Washington, U.S.A.	Cohort	All ages, hospitalized and/or died, Open water drowning, regional drowning database, January 1, 1974–June 30, 1996	583	Intermediate submersion (≤ 10 min)	Neurologically intact vs. severe neurological sequelae or death	289.82 (95% CI: 40.87, 2055.20)	≤ 10 min: 23.53% >10 min: 99.74%
Suominen, P. K., 1996	Finland	Cohort	Children <16 years hospitalized or died post OHCA, January 1 1985–December 31, 1994	48	Intermediate submersion (≤ 10 min)	Good or mild disability vs. moderate, severe disability, vegetative state or death	16.80 (95% CI: 2.49, 113.13)	≤ 10 min: 6.67% >10 min: 94.44%
Torres, S.F. 2009	Argentina	Cohort	Children, hospitalized, between June 2000–January 2008	30	Intermediate submersion (≤ 10 min)	No neurological deficits vs. severe neurological deficits	5.75 (95% CI: 0.96, 207.10)	≤ 10 min: 4.17% >10 min: 83.33%
Veenhuizen, L. 1994	Netherlands	Cohort	Children ≤ 13 years, hospitalized, January 1, 1986 and December 31, 1992	26	Intermediate submersion (≤ 10 min)	Survival vs. death	1.29 (95% CI: 0.64, 2.59)	≤ 10 min: 26.32% >10 min: 99.74%
(F) Studies with data on the association between prolonged submersion duration and favourable vs. poor outcome (n = 4)								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio	Percent poor outcome
Kaukinen, L., 1984	Finland	Cohort	All ages, hospitalized after fresh water drowning, 1969–1980	41	Prolonged submersion (≤ 15 min)	Survival vs. death	5.03 (95% CI: 0.40, 63.33)	≤ 15 min: 15.38% >15 min: 100.00%
Kieboom, J.K., 2015	Netherlands	Cohort	Children ≤ 16 years, hospitalized post cardiac arrest after drowning and hypothermic at admission, 1993–2012	105	Prolonged submersion (≤ 25 min)	Good, mild or moderate neurological outcomes vs. severe neurologic outcome, coma, or death	14.93 (95% CI: 0.91, 245.31)	≤ 25 min: 81.82% >25 min: 100.00%
Mizuta, R., 1993	Japan	Cohort	Children <14 years, hospitalized, reports from questionnaires to 49 hospitals in the country, 1983–1990	398	Prolonged submersion (≤ 20 min)	No or mild impairment vs. severe impairment or death	21.87 (95% CI: 3.19, 149.98)	≤ 20 min: 21.89% >20 min: 96.43%
Quan, L. 2014	Washington, U.S.A.	Cohort	All ages with Open water drowning, hospitalized and/or died, in a regional drowning database January 1, 1974–June 30, 1996	583	Prolonged submersion (≤ 25 min)	Neurologically intact vs. severe neurological sequelae or death	190.92 (95% CI: 26.91, 1354.54)	≤ 25 min: 40.15% >25 min: 99.69%
(G) Studies with data on the association between water temperature and favourable vs. poor outcome (n = 3)								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio	Percent poor outcome
Cut-off = 6°C or 8°C Kieboom, J.K., 2015	Netherlands	Cohort	Children ≤ 16 years, hospitalized post cardiac arrest after drowning and hypothermic at admission, 1993–2012	160	Season of the year (winter vs other)	Good, mild or moderate neurological outcomes vs. severe neurological outcome, coma, or death	3.50 (95% CI: 1.41, 8.74)	Winter: 70.59% Other: 91.61%
Quan, L. 2014	Washington, U.S.A.	Cohort	All ages with Open water drowning, hospitalized and/or died, in a regional drowning database January 1, 1974–June 30, 1996	1094	Water Temperature (<6°C vs. ≥ 6 °C)	Neurologically intact vs. severe neurologic sequelae or death	0.71 (95% CI: 0.57, 0.87)	<6°C: 76.41% ≥ 6 °C: 66.54%
Cut-off = 15 or 17°C Claesson, A. 2012	Sweden	Cohort	All ages, post cardiac arrest cared for by EMS, two EMS cardiac arrest registries, 1996–2010	241	Water Temperature (<15°C vs. ≥ 15 °C)	Survival at 1 month vs. Death	1.06 (95% CI: 0.38, 2.97)	<15°C: 94.03% ≥ 15 °C: 94.39%
Quan, L. 2014	Washington, U.S.A.	Cohort	All ages with Open water drowning, hospitalized and/or died, in a regional drowning database January 1, 1974–June 30, 1996	1094	Water Temperature (<17°C vs. ≥ 17 °C)	Neurologically intact vs. severe neurological sequelae or death	0.75 (95% CI: 0.60, 0.94)	<17°C: 76.50% ≥ 17 °C: 68.72%

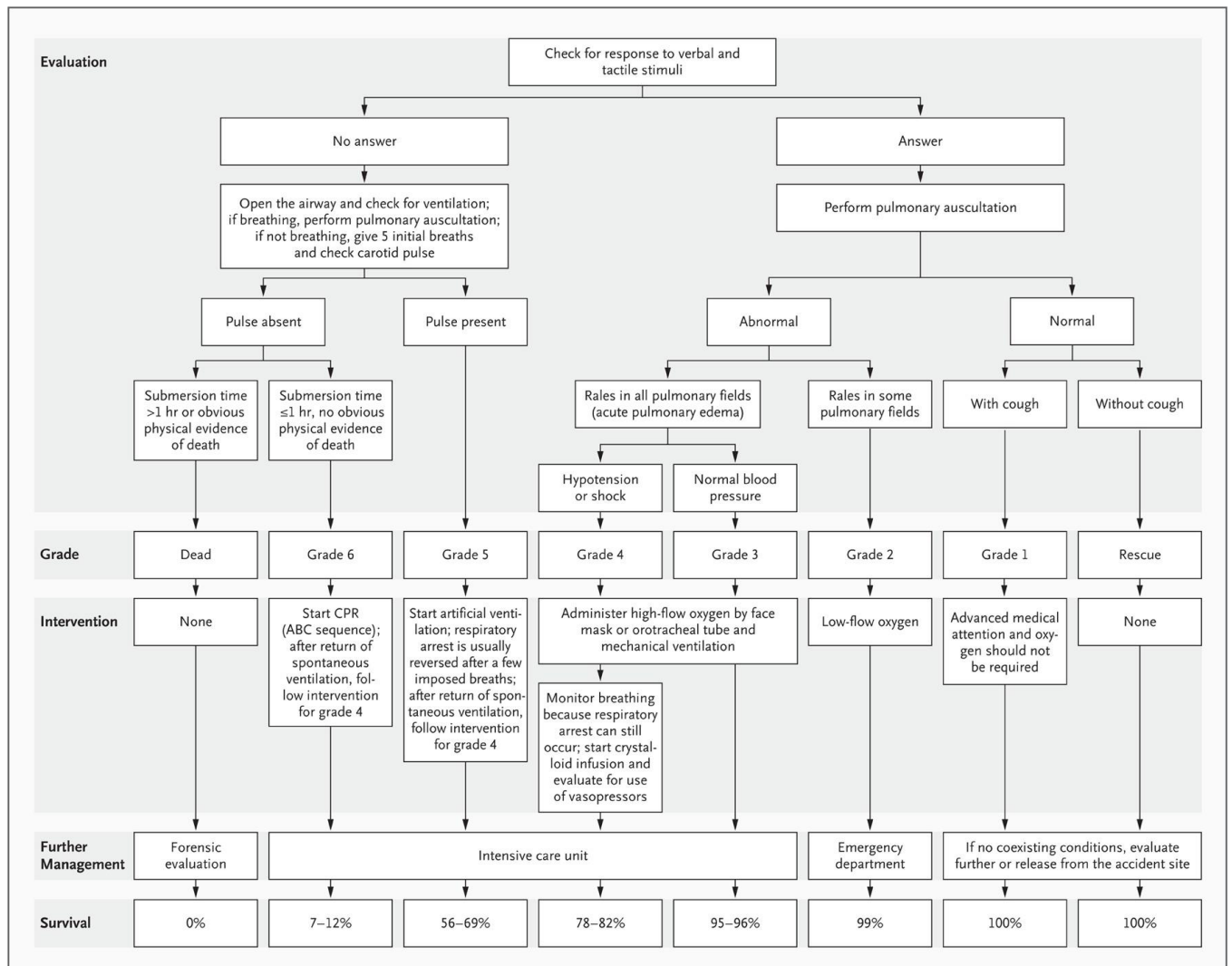
Figur 35 Samtliga studier som behandlats i meta-analysen kategoriserade efter faktorer. (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016)

(H) Studies with data on the association between witnessed drowning and favourable vs. poor outcome (n = 4)								
Author, year	Study location	Study design	Study population	Sample size	Factors considered	Definition of the outcome	Risk ratio	Percent poor outcome
Claesson, A., 2012	Sweden	Cohort	All ages, post cardiac arrest cared for by EMS, two EMS cardiac arrest registries, 1996–2010	208	Witnessed (yes vs. no)	Survival vs. death at 1 month	1.51 (95% CI: 0.45, 5.04)	Witnessed: 93.98% Not witnessed: 96.00%
Dyson, K., 2013	Australia	Cohort	All ages with OHCA due to drowning, in EMS Cardiac Arrest Registry, October 1999–December 2011	144	Witnessed (yes vs. no)	Survival vs. death	1.21 (95% CI: 0.39, 3.82)	Witnessed: 90.48% Not witnessed: 92.16%
Nitta, M., 2013	Japan	Cohort	All ages with hospitalized, post-OHCA due to drowning treated by EMS, January 1, 1999–December 31, 2010, excluded patients from 2004	1737	Witnessed (yes vs. no)	Neurologically intact vs. death	15.45 (95% CI: 5.44, 43.89)	Witnessed: 94.20% Not witnessed: 99.62%
Vahatalo, R., 2014	Finland	Cohort	Children <16 years, hospitalized or died due to drowning, between January 1997–December 2007	51	Witnessed (yes vs. no)	Survival vs. death within 1 year	1.08 (95% CI: 0.68, 1.73)	Witnessed: 33.33% Not witnessed: 38.46%

Figur 36 Samtliga studier som behandlats i meta-analysen kategoriserade efter faktorer. (Quan, Bierens, Lis, Rowhani-Rahbar, Morley, & Perkins, 2016)

Bilaga-B

Reproduced with permission from (Szpilman, Bierens, Handley, & Orlowski, 2012), Copyright Massachusetts Medical Society

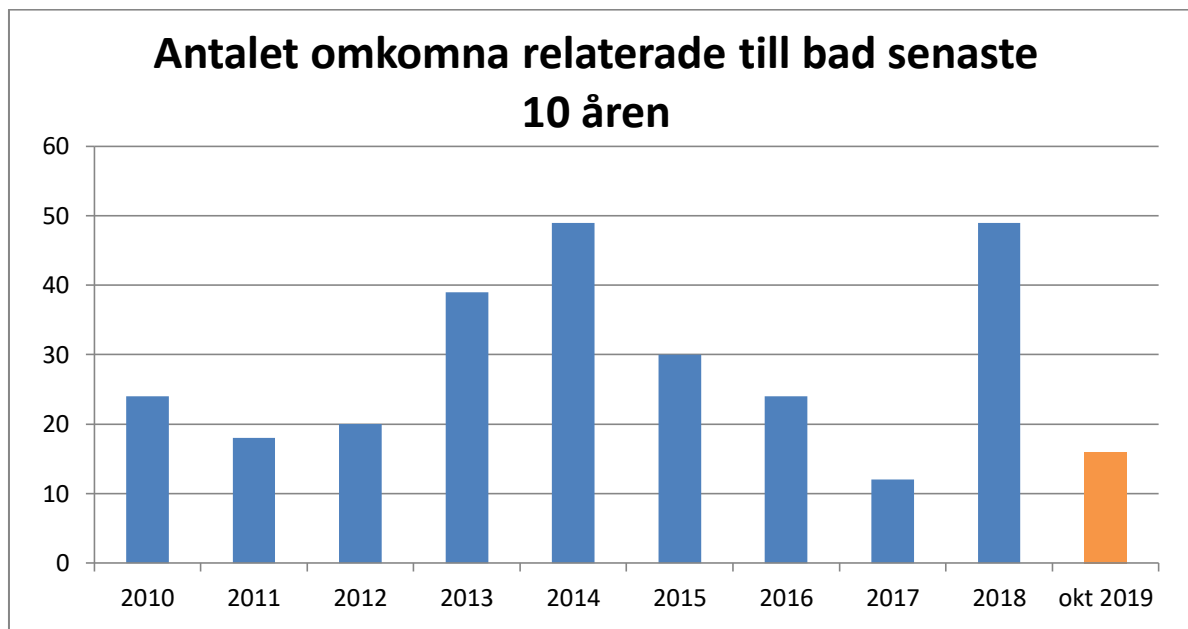


Figur 37 Utvärdering av överlevnadschanser baserat på händelsetråd för insats vid drunkning. (Szpilman, Bierens, Handley, & Orlowski, 2012).

Bilaga-C

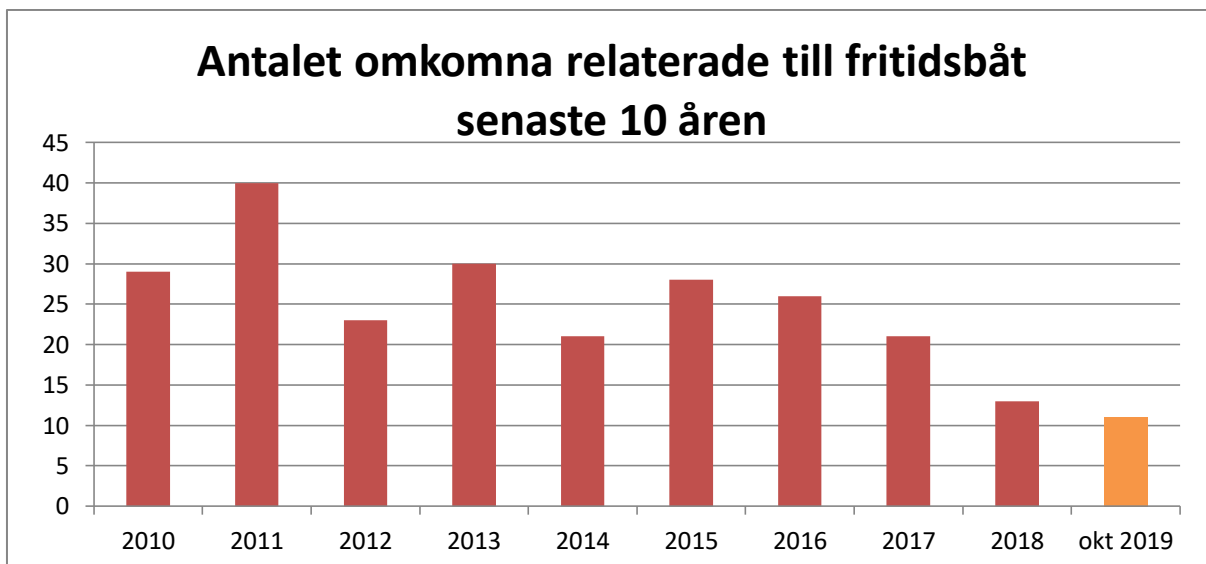
Inom denna bilaga presenteras tio års statistik för antalet omkomna vid drunkningsolyckor inom olika olyckstyper/aktiviteter.

I Figur 38 presenteras antalet omkomna i drunkningsolyckor relaterade till bad senaste tio åren. Ingen trend går att konstatera här. Dock kan man uppmärksamma en stadig minskning efter åren 2013-2014 där drunkningsolyckor uppmärksammats mycket i media och man kan spekulera i de åtgärder som sattes i bruk. Ett generellt ökat medvetande för drunkning, samhällsutbildning och projekt för att stoppa användandet av mobiltelefoner hos föräldrar med barn i vattnet är exempel som kan vara bidragande. Utfallet inom denna kategori kan även antas vara ganska väderberoende.



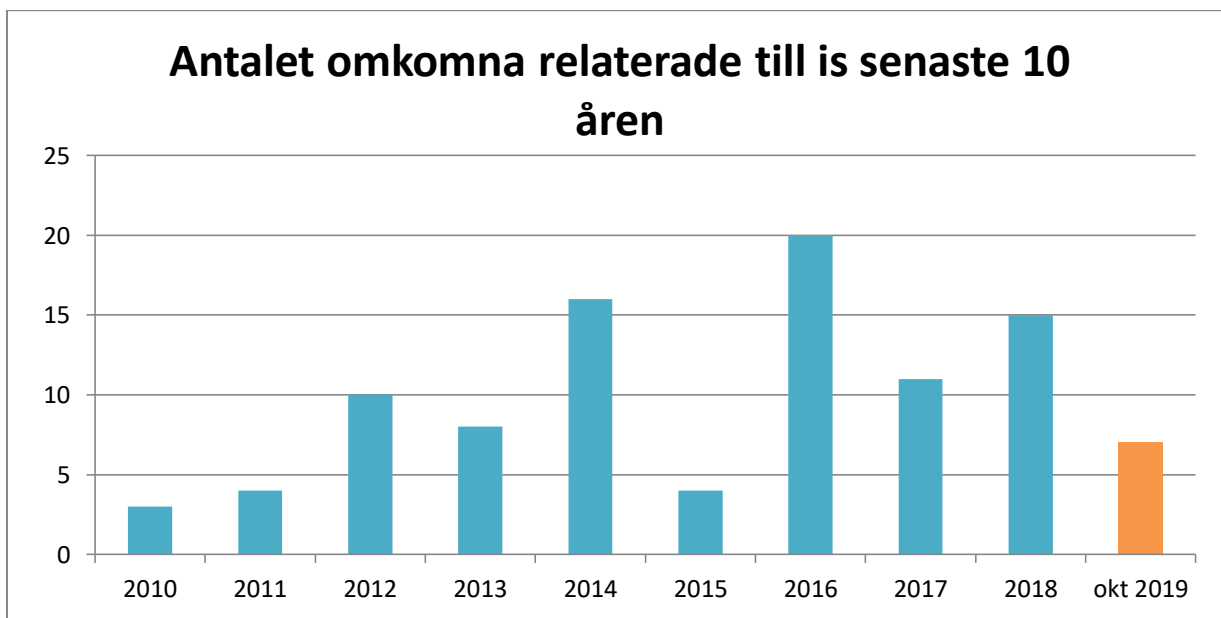
Figur 38 Antalet omkomna i drunkningsolyckor relaterade till bad till och med oktober 2019. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

I Figur 39 presenteras antal omkomna vid drunkningsolyckor relaterade till fritidsbåt under de senaste tio åren. Inom denna kategori ingår även vattenskotrar exempelvis. En stadigt minskande trend för dessa typer av olyckor kan konstateras inom denna kategori. Något som diskuterats i intervjuerna med räddningstjänstpersonal är att detta troligtvis kan förklaras av ökad medvetenhet för de risker som finns till sjöss, ökad användning av flytvästar samt införandet av lagen mot sjöfylleri år 2010.



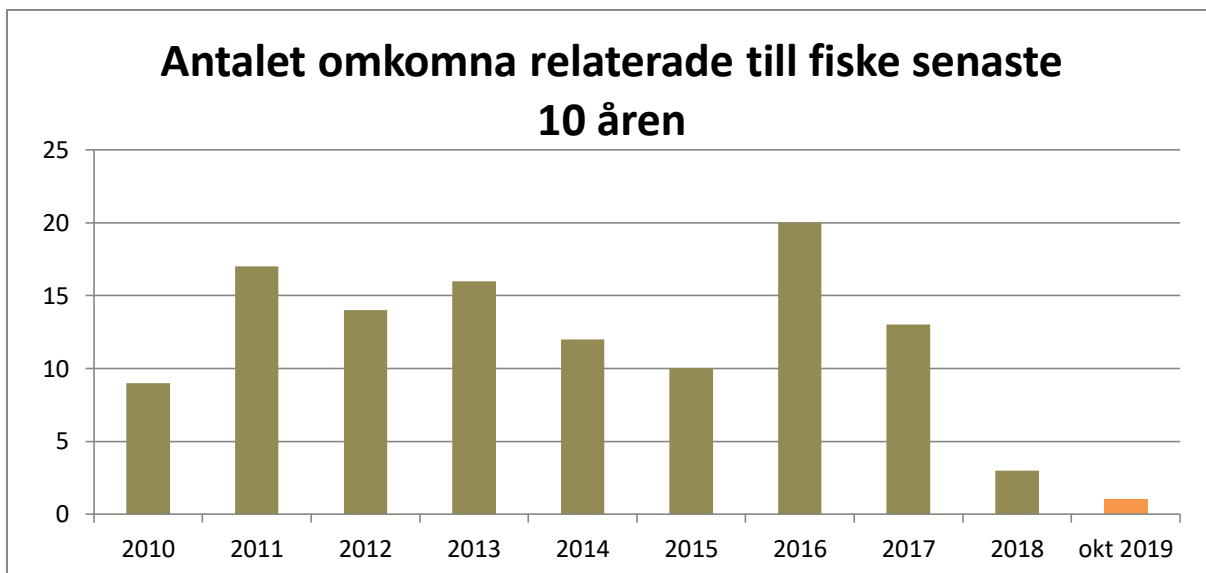
Figur 39 Antalet omkomna i drunkningsolyckor relaterade till fritidsbåt till och med oktober 2019. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

I Figur 40 presenteras antal omkomna vid drunkningsolyckor relaterade till is under de senaste tio åren. En trend som påvisar en viss ökning av antal personer omkomna inom denna kategori kan konstateras. Detta är dock en kategori som fluktuerar mycket från år till år där vädret kan anses ha en betydande påverkan då isens tjocklek direkt påverkas av temperaturen.



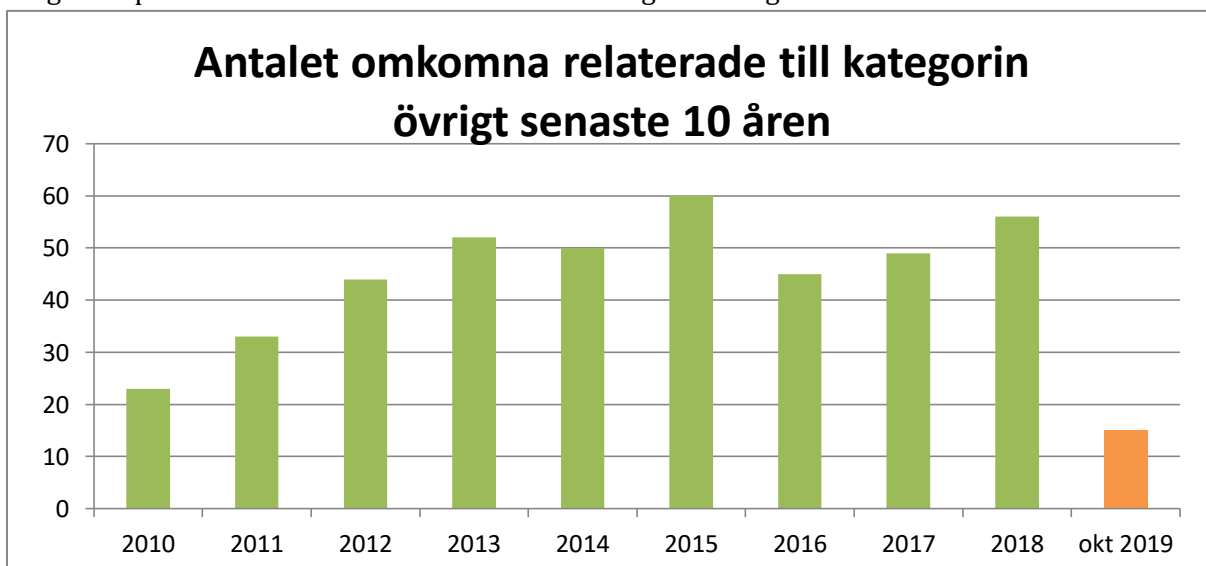
Figur 40 Antalet omkomna i drunkningsolyckor relaterade till is fram till och med oktober 2019. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

I Figur 41 presenteras antalet omkomna relaterade till fiske under de senaste tio åren. Antalet omkomna inom denna kategori kan anses ha varit relativt stabil fram till 2018 där det minskat drastiskt. Detta skulle också kunna antas förklarad av en ökad medvetenhet för riskerna relaterade till vatten och en högre användning av flytvästar, men är inget som kan konstateras.



Figur 41 Antalet omkomna i drunkningsolyckor relaterade till fiske till och med oktober 2019. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

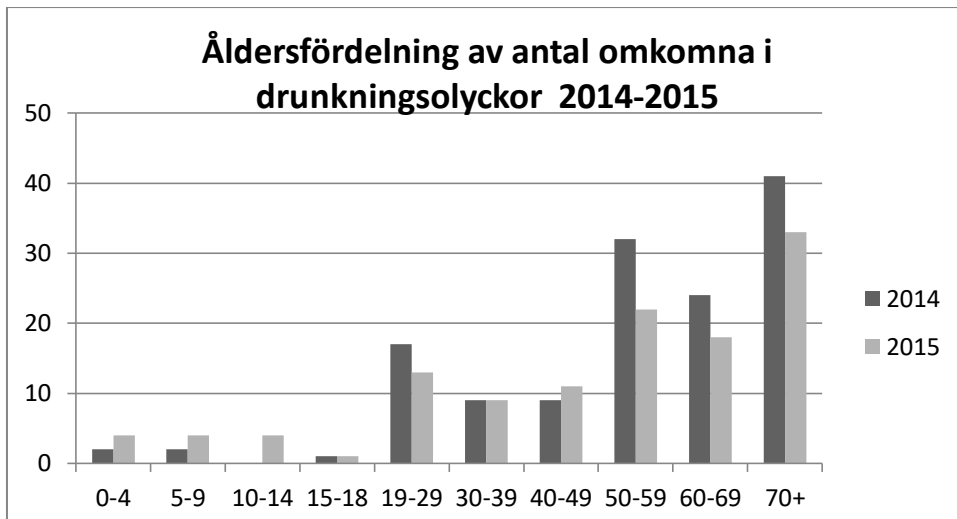
I Figur 42 presenteras antalet omkomna inom kategorin övrigt under de senaste 10 åren.



Figur 42 Antalet omkomna i drunkningsolyckor relaterade till kategorin övrigt till och med oktober 2019. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

Bilaga-D

I Figur 43 och Figur 44 presenteras åldersfördelningen för omkomna vid drunkningsolyckor exkluderat de utan identifierad ålder, för 2011-2012 och 2014-2015



Figur 43 Åldersfördelning av antalet omkomna i drunkningsolyckor år 2014 och 2015. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)



Figur 44 Åldersfördelning av antalet omkomna i drunkningsolyckor år 2011 och 2012. (Svenska livräddningssällskapet, 2019)

Bilaga-E

Bedömning av antalet livräddningar inom respektive kommun med räddningsdykningsverksamhet. (Räddningstjänsten Dala-mitt, 2003)

Kommun	Antal invånare	Antal räddade liv	Sedan år	Räddat liv/10 år och 100 ⁷ invånare
Norrköping	125 000	2 st 1986,1995		1
Borås	100 000	1	1990	
Rättvik	10 000	1	1992	
Västerås	125 000	3	1970	1
Östhammar	22 000	0		
Helsingborg	117 000	6-7	1975	2
RDM	113 000 (55 000)	1 st 1983		
(Bergen)	200 000	8	1995	4

Bilaga-F

Kostnader som använts vid beräkning av kostnad vid uppstart av räddningsdykningsverksamhet per år. (Skogum, 2013)

Anförskaffning	Kostnad (kr)	Avskrivning	Ränta
Inköp dykutrustning	1 000 000	10 år	3,5%
Inköp dykfordon	300 000	10 år	3,5%
Utbildning	2 549 096	-	-
Årlig	Kostnad (kr)		
Reparationer	(0kr första året) 7000	-	3,5%
Lön/personal/medicin	150 000	-	3,5%
Övning	(0 kr första året) 100 000	-	3,5%
Nuvärde (10 år)	7 007 314	-	3,5%
Annuitetsfaktor	0,1202	-	-
Nuvärde/år	842 569	-	3,5%

Bilaga-G

Samtliga intervjufrågor som använts för intervjuer med personal inom Medelpads räddningstjänstförbund och R-syd (Malmö). För utförda intervjuenkäter användes samma frågor.

- Hur många fall av vattenlivräddning har du varit ute på? Kan du berätta lite om något av fallen?
- Finns det något/några fall under de senaste 10 åren som du vet om där det funnits möjlighet att rädda liv (inom tidsram) efter att personen fallit under ytan, men där sökningen tog lång tid/lämnades över? Skulle räddningsdykning eller ROV kunna vara avgörande i detta fall tror du?
- Vad ser du som den största svårigheten med drunkningsinsatser?
- Hur stor andel av drunkningslarmen med livräddande syfte handlar om mer än 10m djup?
- Hur många fall finns det då räddningstjänsten inte väljer att fridyka på grund av farliga förhållanden vid drunkningsinsatser? Hur ofta händer det att 4m regeln bryts?
- Har det förekommit några olyckor inom Medelpads räddningstjänstförbund relaterat till fridykning vid insatser under de senaste 10 åren?
- Hur viktigt skulle du säga det är att ni får upp personen vid insatsen även när överlevnadschansen passerat? Känns det okej att lämna över arbetet till andra resurser för eftersök? Vilka förväntningar tror du allmänheten har på räddningstjänsten vid drunkningsinsatser?
- Har du någon gång mått dåligt över att ha känt hjälplöshet vid drunkningsinsats? (Inget ni hade kunnat göra, press från observanter/närstående till den omkomne etc)?
- Kravet på 8v utbildning för räddningsdykning grundar främst på dykarens säkerhet. Hur ser du på säkerheten att fridyka kontra med räddningsdykares utrustning om man istället hade utbildningsrutiner med denna utrustning på stationen och 7-10 meters tillåten dykgräns.
- Skulle du säga att riskfaktorn minskar mycket eller endast lite om neddycket handlar om 8m kontra 30m. Vilka är de största riskerna du ser vid att dyka med utrustning upp till 8m?
- Finns det någon norm för hur länge räddningsinsatser vid drunkningar bör pågå inom ert län? Vilken är din erfarenhet, när känns det okej att avsluta och hur länge är ni i vattnet generellt?
- Utför räddningstjänsten något förebyggande arbete inom vattenlivräddning idag? Exempel? Finns det något mer man kan göra som du tycker man bör eftersträva?
- Vad anser du om er räddningstjänst förmåga för vattenlivräddning? Anser du att mer fokus bör läggas på detta område?
- Hur stor plats tar detta område inom er räddningstjänst? (I diskussioner, utvecklingsarbeten, utbildningar etc) – jämfört med andra områden.
- Hur ofta kommer vattenlivräddning upp som ett utvecklingsområde från andra håll? Politiker/journalistik/Andra myndigheter?
- Vad är den huvudsakliga anledningen till att man inte har räddningsdykning idag tror du?
- Om du fick välja en aspekt att utveckla inom vattenlivräddning, vilken skulle det vara?

- Om du fick välja ett alternativ som räddningstjänsten skulle investera i, räddningsdykare eller ROV + utbildade förare. Vilket skulle du välja och varför? Är sökningen eller förmåga att hämta upp personer begränsande i din mening?
- Om räddningstjänsten investerade i räddningsdykare eller ROV, vilka samarbeten tror du man skulle kunna införa praktiskt? Hur ser du på sådana samarbeten? Fördelar, nackdelar och vad väger tyngst?
- Vilka alternativa mindre investeringar kan göras inom vattenlivräddning idag för att bidra till räddningsinsatser vid drunkning?
- Skulle du säga att det finns andra områden inom räddningstjänsten som bör finansieras prioriterat över vattenlivräddning? Motivera.
- Senaste konstnadsnyttoanalysen utfördes 2009 som låg till grund för beslut om räddningsdykning. Hur ofta tycker du en sådan bör uppdateras för att återpröva beslut? Vilka faktorer tror du kan ändras med tiden?
- Hur ser du på att räddningstjänster allt eftersom skär ner på räddningsdykning? Är detta en trend som kommer hålla i eller tror du att framtiden kommer se annorlunda ut? Varför?
- Norrland är som sagt helt utan räddningsdykning idag. Vilka faktorer tror du ligger bakom det? Vad motiverar andra räddningstjänstförbund att prioritera räddningsdykning om de också har begränsade ekonomiska resurser?
- Hur mycket kunskap inom vattenlivräddning delas inom räddningstjänster idag? Utbildningsseminarier? Är detta ett område som bör utvecklas i din mening? På vilket sätt kan man i så fall utveckla detta?
- Återfinns samma trend på ökade antal drunkningslarm i länet så som generellt i Sverige anser du?
- Tycker du att man bör återpröva beslutet med räddningsdykning idag?
- Finns det någon statistik/intervjufrågor som jag bör lyfta fram som ni tycker vore extra intressant att ta del av från andra räddningstjänster eller internt inom Medelpad/Malmö?
- Har du tyckt att någon av frågorna varit vinklade för att efterfråga ett specifikt svar eller har frågorna speglat annan än en neutral syn på exempelvis räddningsdykning?
- Hur kan man rädda fler liv inom drunkning?

Frågor gällande etablerad räddningsdykningsverksamhet. Dessa ställdes som kompliterande frågor till R-syd (Malmö).

- Finns det något/några fall under de senaste 10 åren som du vet om där räddningsdykning varit avgörande vid livräddning?
- Har det förekommit några olyckor inom R-syd relaterat till räddningsdykning under de senaste 10 åren?
- Tror du att en ROV kan bidra till motsvarande livräddningskapacitet som räddningsdykare? Är detta något ni undersökt? Är sökningen eller förmåga att hämta upp personer begränsande i din mening?
- Vilka samarbeten bedriver ni idag som räddningsdykarverksamhet? Finns det andra samarbeten som skulle kunna uppföras? Hur mycket inkomst inbringar dessa aktiviteter per år uppskattningsvis? (vem kan jag fråga?)
- Har ni gjort någon kostnad/nytta analys för räddningsdykning på senare tid? Hur ofta bör man följa upp en sådan tycker du?

- Tycker du att man bör ha kvar räddningsdykning om man återprovar beslutet idag?
Varför tycker du att det är viktigt att ha kvar i så fall?