

## Utlåtande om förankringskrafterna kan ha "slitit isär" Alexander L Kjelland 1980.

Det hävdas att det faktum att man vid uppankningen av Alexander L Kjelland intill Edda 2/7C använt endast 8 förankringslinor av 10 skulle ha gjort att krafterna i de använda linorna skulle blivit för stora och på så sätt belastat plattformen över dess strukturkapacitet. Det är osannolikt.

Som bakgrund till denna slutsats anför jag att

1. De största yttre belastningarna på en flytande plattform orsakas av vågorna inte av förankringslinorna. Dessa vågkrafter balanseras dynamiskt av plattformens massa (tröghet) inte av förankringssystemet, som endast påverkar plattformens svängningsrörelse marginellt kanske ett par procents påverkan på rörelseamplituden vid maximal respons. Station keeping
2. Förankringssystemets syfte är att hålla plattformen på plats kring dess medelläge i vågorna så att den inte driver iväg inte att förhindra dess svängningar i vågorna dvs balansera vågdriftkraften, som är någon procent av vågkraftsamplituden. Tidsmedelvärdet av den horisontella summan från all ankarlinor är lika med någon procent av vågkraftsamplituden i kraftiga vågor men i små vågor kanske upp till fem procent i måttliga vågor.
3. Krafterna i de enskilda ankarlinorna vid brytskivorna på plattformsbena (söylene?) är, även medräknat förspänningen, obetydliga jämfört med vågkrafterna. Dessa senare laster är helt dominerande. Även de laster som orsakas av skillnader i vågbelastningar på olika ben när t ex en vågdal passerar ett ben och en vågdal ett annat ben är större än krafterna från ankarlinorna och långt över linornas brottstyrka. Det bekräftas också av beräkningar redovisade i Alexander L. Kjelland ulycken NOU1981:11. Där redovisas spänningar kring 50 N/m<sup>2</sup> i det brutna staget D-6 vilket motsvarar grovt 11 MN i axiell last. A = 2 x PI x 1287 mm x 6 mm. Krafterna i ankarlinorna på lovartsidan ben B beräknades i samma rapport till högst cirka 2,5 MN dvs en storleksordning mindre än krafterna i staget. Det var dessutom motstående stag D-6 som brast, inte B-5.
4. Vid en snabb konsultation med den tekniske chefen på Bassoe Technology AB i Göteborg, tekn lic Nils Mårtensson påpekar han att man normalt inte har med förankringarna i den globala styrkeberäkningen av plattformen annat än som förenklade linjära elastiska reaktionslaster. Ankarspel och brytskivor (fairleads) dimensioneras lokalt för att stå emot linkrafterna.

Den tekniske chefen Nils Mårtensson och Bassoe Technology AB kan som uppdrag utföra en djupare utredning. För mer info se [www.basstech.se](http://www.basstech.se) Jag kan biträda vid en sådan utredning. Nils Mårtensson har många års erfarenhet av projektering av flytande plattformar mm från GVA, Dynomar AB och Floatel.

Vänliga hälsningar  
Professor Emeritus  
Lars Bergdahl

Göteborgs hydrodynamik  
Kärralundsgatan 25  
416 56 Göteborg  
[larsmauritz@live.com](mailto:larsmauritz@live.com)  
<https://www.chalmers.se/en/staff/Pages/lars-bergdahl.aspx>

## Pål Mitsem

---

**Fra:** Lars Bergdahl <larsmauritz@live.com>  
**Sendt:** fredag 27. april 2018 12.33  
**Til:** Pål Mitsem  
**Kopi:** Nils Mårtensson  
**Emne:** Re: SAKKYNDIG RÅD  
**Vedlegg:** Utlåtande om förankringskrafterna kan ha.pdf

Hej Pål!

Nu har jag funderat färdigt för denna gång och läst relevant information i Alexander L. Kielland ulykken.

Bifogad finner du mitt utlåtande.

Hoppas det kan vara till någon nytta.

Trevlig helg

Lasse

---

**From:** Pål Mitsem <mitsem@mitsem.no>  
**Sent:** 25 April 2018 17:45  
**To:** 'Lars Bergdahl'  
**Subject:** SV: SAKKYNDIG RÅD

Gode Lars Bergdahl,

Jeg har aldri sett noen teknisk utvärdering som gir noen slik konklusjon. Og jeg har vel sett det meste som er å se! Jeg har aldri fått anledning til å gå igjennom de rapporter som ble utarbeidet i Frankrike, som til dels har vært holdt tilbake, så vidt jeg har forstått! (Jeg snakker rimelig godt fransk, så det er ikke årsaken!)

Det fremgår vel at rapporten til ALK-kommisjonen i Norge hvem som har arbeidet med den. Kanskje du kan ringe en av de sakkyndige her og spørre om de har sett noen slik rapport? Hva meg angår, er det ikke noe hemmelig med den kontakt jeg har etablert med deg. Kanskje du får noen nyttige tips hvis du kontakter de som har arbeidet med saken i Norge!

For øvrig er jeg ikke kjent med at franskmennene vant noen rettssak. Rettssaken var reist i Frankrike av operatørselskapet (Phillips Petroleum Company) og kanskje rederiet (Stavanger Drilling) og endte så vidt jeg vet med at saken ble trukket (eller løst med betaling av et ynkelig beløp).

I «[https://no.wikipedia.org/wiki/Alexander\\_L.\\_Kielland\\_\(plattform\)#Ankerlineteorien](https://no.wikipedia.org/wiki/Alexander_L._Kielland_(plattform)#Ankerlineteorien)» står følgende:

---

«I sine kommentarer til den norske granskingen hevdet det franske verkstedet (CFEM) i 1981 at plattformen ikke var bygget feil, men at den var brukt feil. De viste blant annet til at plattformen skulle brukes med ti ankerliner, og ikke åtte slik det ble gjort da ulykken skjedde. De mente at en da fikk for store laster inn i området som røk, og at det var årsaken til bruddet.<sup>[22]</sup> De framla ikke noen begrunnelse for at det skulle være slik, eller noen analyser. Torgeir Moan anførte at de hadde gjort analyser som viste at lastene fra forankringssystemet uavhengig av bruken, var for små til at det kunne ha ført til bruddet. <sup>[23] [24] [25]</sup>

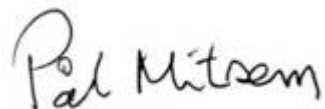
*Forklaringen har ikke vunnet allmenn tilslutning.»*

Jeg tror at henvisningen til at «forklaringen ikke har vunnet allmenn tilslutning» bare er en refleks av at en del journalister, som har hatt kontakt med noen av de som opererte ankerlinene, ikke har kunnet slå seg til ro med at det var sveisefeilen ved innsettingen av hydrofonen som var årsak til ulykken, dette selv om rester av maling som hadde skjedd etter at hydrofonen var montert ble funnet i bruddet etter sveisefeilen.

Det er vel det samme som sies i «[https://snl.no/Alexander\\_L.\\_Kielland-ulykken](https://snl.no/Alexander_L._Kielland-ulykken)».

De ble for øvrig laget en NOU til mange år etter den første. Av den eller annen grunn klarer jeg ikke å finne denne nå, men jeg tror ikke den inneholdt noe av interesse.

Med vennlig hilsen



Pål Mitsem

---

**Fra:** Lars Bergdahl <larsmauritz@live.com>

**Sendt:** onsdag 25. april 2018 08.42

**Til:** Pål Mitsem <mitsem@mitsem.no>

**Emne:** RE: SAKKYNDIG RÅD

Hej Pål!

Det borde enligt artiklarna redan finnas en teknisk utvärdering som konkluderar att ankarlasterna bidrog eftersom fransmännen vann rättsaken. Kan man få tag på den?

Lasse

Sent from my Windows 10 phone

---

**From:** Pål Mitsem <[mitsem@mitsem.no](mailto:mitsem@mitsem.no)>

**Sent:** Monday, April 23, 2018 9:18:53 PM

**To:** 'Lars Bergdahl'

**Subject:** SV: SAKKYNDIG RÅD

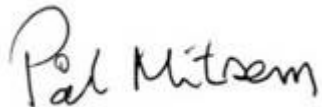
Gode Lars Bergendahl,

Takk for hurtig og greit svar.

Jeg vedlegger de avisartiklene jeg viste til, en fra Aftenposten og en fra Stavanger Aftenblad.

Jeg ser frem til å høre fra. Ring meg gjerne på tlf. 0027 9009 8158.

Med vennlig hilsen



Pål Mitsem

---

**Fra:** Lars Bergdahl <[larsmauritz@live.com](mailto:larsmauritz@live.com)>

**Sendt:** mandag 23. april 2018 19.07

**Til:** Pål Mitsem <[mitsem@mitsem.no](mailto:mitsem@mitsem.no)>

**Emne:** RE: SAKKYNDIG RÅD

Jag bekräftar härmed att jag mottagit ditt mejl.

Aftenpostens artiklar kan jag inte läsa utan att betala prenumeration. Kan du ladda ner dem och skicka mig?

Jag skall ladda ner NOU 1981:11 från Nasjonalbiblioteket.

Preliminärt så tycker jag att det är mycket osannolikt att antalet ankarlinor som använts skulle ha någon betydelse, så länge man har uppfyllt regelverkets krav.

Jag får se hur arrangemanget ser ut.

Sent from my Windows 10 phone

**From:** Pål Mitsem <[mitsem@mitsem.no](mailto:mitsem@mitsem.no)>

**Sent:** Monday, April 23, 2018 3:34:34 PM

**To:** [larsmauritz@live.com](mailto:larsmauritz@live.com)

**Subject:** SAKKYNDIG RÅD

Gode Lars Bergdahl,

Takk for at du hadde tid til å snakke med meg.

Problemet mitt/problemet i arbeidsgruppen for gjenopptakelse av etterforskningen om «Alexander L. Kielland»-ulykken er at tiden går vekk til meningsutveksling om et teknisk spørsmål som bør kunne ha et klart svar. Hvis og når vi får råd om hva situasjonen er, kan vi bruke tid til det vi skal bruke tid til.

Problemstillingen er for så vidt forklart i vedlagte brev til rektor Marit Boyesen ved Universitetet i Stavanger. De kan ikke/vil ikke gi noe råd i saken.

Det største fagmiljøet i Norge er jo Norges Tekniske Høgskole i Trondheim. De er imidlertid så tett knyttet til ulykken og etterforskningen at jeg vil prøve å få råd utenfor Norge (når UIS ikke kunne eller ville).

Undersøkelsskommisjonen som ble oppnevnt avga rapport i NOU 11:1981 som vel kan leses på [https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2007062804027](https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb_digibok_2007062804027). Her finner man alle vesentlige detaljer om sveisefeilen under bygging, som fikk utvikle seg gradvis til plattformleggen hadde sprekk praktisk talt hele veien rundt.

Det har likevel blitt hevdet at det ikke var dette, men feil bruk (oppankring) av plattformen som forårsaket ulykken, [https://www.aftenposten.no/norge/i/br7Md/Alexander-L-Kielland-ulykken---Feil-bruk-rev-Kielland-plattformen-i-stykker?spid\\_rel=2](https://www.aftenposten.no/norge/i/br7Md/Alexander-L-Kielland-ulykken---Feil-bruk-rev-Kielland-plattformen-i-stykker?spid_rel=2).

Jeg er ikke enig, jfr. <https://www.aftenbladet.no/meninger/debatt/i/exqe9/Pal-Mitsem-om-Kielland-ulykken-Feilen-var-at-verftets-vedlikeholdsmanual-ikke-ble-fulgt>

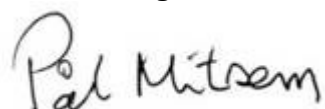
Jeg har for øvrig også skrevet et bokmanuskript om Alexander L. Kielland-ulykken. Det er tilgjengelig på [www.mitsem.blogg.com](http://www.mitsem.blogg.com), under «ALK-ulykken».

Spørsmålet jeg gjerne vil ha svar på, er dette: Dersom man ikke hadde hatt sveisefeilen som etterlot en sprekk (som fikk utvide seg med tiden); er det sannsynlig at oppankring med færre enn 10 ankere kunne forårsake havariet?

Jeg har ikke anledning til å tilby vederlag for rådet av egen lomme, og disponerer heller ikke noe budsjett for gruppen. Jeg vil imidlertid gå inn for at et rimelig vederlag for et sakkyndig råd blir dekket i forbindelse med ny etterforskning av ulykken.

Jeg hører gjerne fra deg om du kan og vil gi et råd i saken.

Med vennlig hilsen



Pål Mitsem



# Lars Bergdahl

*Full Professor, Mechanics and Maritime Sciences, Professor emeritus, Architecture and Civil Engineering*

✉ [lars.bergdahl@chalmers.se](mailto:lars.bergdahl@chalmers.se)

☎ +46 31 772 21 55

📍 Find me

📄 Download my CV

🆔 <http://orcid.org/0000-0003-0653-6271>

---

Lars Bergdahl is Full Professor at the Department of Mechanics and Maritime Sciences, and Professor Emeritus at the Department of Architecture and Civil Engineering, the Division of Water Environment Technology at Chalmers.

Lars Bergdahl's research on water surface gravity waves is devoted to wave energy studies, to wave forces on and wave-induced motions of fixed and floating structures, and to the dynamics and fatigue of mooring cables.

Lars Bergdahl's research within computational fluid dynamics (CFD) has focused on its application to engineering hydraulics and environmental problems e.g. mixing in ponds and reservoirs, flow over weirs and in rivers.

Lars Bergdahl's thesis treated thermally induced, non-linear, viscoelastic expansion of ice sheets in water reservoirs and the rheological behaviour of ice.

**Publications**

# Latest publications

2018

---

## **Experimental and numerical investigation of a taut-moored wave energy converter—a validation of simulated buoy motions**

**Author:** Shun-Han Yang; Jonas Ringsberg; Erland Johnson; ZhiQiang Hu; Lars Bergdahl; Fei Duan

**Published:** 2018

**Published in:** Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment

**Publication type:** Journal article

---

2017

---

## **An hp-adaptive discontinuous Galerkin method for modelling snap loads in mooring cables**

**Author:** Johannes Palm; Claes Eskilsson; Lars Bergdahl

**Published:** 2017

**Published in:** Ocean Engineering

**Publication type:** Journal article

---

## **On numerical uncertainty of VOF-RANS simulations of wave energy converters through V&V technique**

**Author:** Claes Eskilsson; Johannes Palm; Lars Bergdahl

**Published:** 2017

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

## **On Mooring Solutions for Large Wave Energy Converters**

**Author:** Jonas Bjerg Thomsen; Jens Peter Kofoed; Francesco Ferri; Claes Eskilsson; Lars Bergdahl; Martin Delaney; Sarah Thomas; Kim Nielsen; Kurt Due Rasmussen; Erik Friis-Madsen

**Published:** 2017

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

2016

---

## **Dynamically Scaled Model Experiment of a Mooring Cable**

**Author:** Lars Bergdahl; Claes Eskilsson; Johannes Palm; Jan Lindahl

**Published:** 2016

**Published in:**

**Publication type:** Journal article

---

## **Mooring cable simulations with snap load capturing for wave energy applications**

**Author:** Johannes Palm; Claes Eskilsson; Lars Bergdahl

**Published:** 2016

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

## **Coupled mooring analysis for floating wave energy converters using CFD: Formulation and validation**

**Author:** Johannes Palm; Claes Eskilsson; Guilherme Moura Paredes; Lars Bergdahl

**Published:** 2016

**Published in:** International Journal of Marine Energy

**Publication type:** Journal article

---



## **Experimental investigation of mooring configurations for wave energy converters**

**Author:** Guilherme Moura Paredes; Johannes Palm; Claes Eskilsson; Lars Bergdahl; F. Taveira-Pinto

**Published:** 2016

**Published in:** International Journal of Marine Energy

**Publication type:** Journal article

---

## **Mooring Design for WECs**

**Author:** Lars Bergdahl

**Published:** 2016

**Published in:**

**Publication type:** Book chapter

---

**2015**

---

## **Experimental investigation of mooring configurations for wave energy converters**

**Author:** Guilherme Moura Paredes; Johannes Palm; Claes Eskilsson; Lars Bergdahl; Francisco Tavierapinto

**Published:** 2015

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

## **CFD study of a moored floating cylinder: Comparison with experimental data**

**Author:** Johannes Palm; Claes Eskilsson; Lars Bergdahl; Guilherme Moura Paredes

**Published:** 2015

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

**2014**

---

## **Hydrological Feasibility of Flood Barriers to Protect the Gothenburg (Sweden) during the 21st Century - An Initial Assessment**

**Author:** Masoud Iranzhad; Ulf Moback; Lars Bergdahl; Björn Klöve

**Published:** 2014

**Published in:**

**Publication type:** Conference contribution

---

**2013**

---

## **Modelling of formation and flow of aggregates in Dissolved Air Flotation: Comparison between 2D and 3D**

**Author:** Mia Bondelind; Henrik Ström; Srdjan Sasic; Lars Bergdahl

**Published:** 2013

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

## **Research on mooring systems for wave energy devices**

**Author:** Guilherme Moura Paredes; Johannes Palm; Claes Eskilsson; Francisco Taveira-Pinto; Lars Bergdahl

**Published:** 2013

**Published in:**

**Publication type:** Conference contribution

---

## **Station keeping design for floating wave energy devices compared to floating offshore oil and gas platforms**

**Author:** Guilherme Moura Paredes; Lars Bergdahl; Johannes Palm; Claes Eskilsson; Francisco Taveira Pinto

**Published:** 2013

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

## **A model to estimate the size of aggregates formed in a Dissolved Air Flotation unit**

**Author:** Mia Bondelind; Srdjan Sasic; Lars Bergdahl

**Published:** 2013

**Published in:** Applied Mathematical Modelling

**Publication type:** Journal article

---

## **Simulation of Mooring Cable Dynamics Using a Discontinuous Galerkin Method**

**Author:** Johannes Palm; Guilherme Moura Paredes; Claes Eskilsson; Francisco Taveira Pinto; Lars Bergdahl

**Published:** 2013

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

## **CFD Simulation of a Moored Floating Wave Energy Converter**

**Author:** Johannes Palm; Claes Eskilsson; Guilherme Moura Paredes; Lars Bergdahl

**Published:** 2013

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

## **Experimental and Numerical Modelling of a Moored, Generic Floating Wave Energy Converter**

**Author:** Guilherme Moura Paredes; Claes Eskilsson; Johannes Palm; Lars Bergdahl; Luis M. Leite; Francisco Taveira-Pinto

**Published:** 2013

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

**2012**

---

## **Eulerian modelling of the formation and flow of aggregates in dissolved air flotation**

**Author:** Mia Bondelind; Henrik Ström; Srdjan Sasic; Lars Bergdahl

**Published:** 2012

**Published in:**

**Publication type:** Paper in proceedings

---

**2010**

---

## **Setting Up a Numerical Model of a DAF Tank: Turbulence, Geometry, and Bubble Size**

**Author:** Mia Bondelind; Srdjan Sasic; Thomas Pettersson; Thodoris Karapantsios; Margaritis Kostoglou; Lars Bergdahl

**Published:** 2010

**Published in:** Journal of Environmental Engineering, ASCE

**Publication type:** Journal article

---

## **Single- and two-phase numerical models of Dissolved Air Flotation: Comparison of 2D and 3D simulations**

**Author:** Mia Bondelind; Srdjan Sasic; Margaritis Kostoglou; Lars Bergdahl; Thomas Pettersson

**Published:** 2010

**Published in:** Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects

**Publication type:** Journal article

---

**2009**

---

## **Wave-Induced Loads and Ship Motions**

**Author:** Lars Bergdahl

**Published:** 2009

**Published in:**

**Publication type:** Report

---

## **Ice Loads for Wind-Power Foundations in the Gulf of Bothnia**

**Author:** Lennart Fransson; Lars Bergdahl

**Published:** 2009

**Published in:** Proceedings of the International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions, POAC

**Publication type:** Paper in proceedings

---

## **Rigid moorings in shallow water: A wave power application. Part I: Experimental verification of methods**

**Author:** John Fitzgerald; Lars Bergdahl

**Published:** 2009

**Published in:** Marine Structures

**Publication type:** Journal article

---

[Go to Chalmers publication library](#)