



Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejder

Forord

Denne anvisning er udarbejdet af Dansk Sprængteknisk Forening (DSF) til brug for DSF-medlemmer.

Gældende lovgivning i Danmark og i Grønland går forud for DSF anvisningen.

Anvisningen er 9 reviderede udgave. Afsnit 17 er strammet op, som følge af en række uønskede hændelser.

OK Finn Linnemann har givet sikkerhedsafstande for undervandssprængning.

Angivne anvisninger og retningslinjer er alene vejledende og fritager ikke den enkelte bruger for ansvar i forbindelse med konkret udført arbejde.

Dansk Sprængteknisk Forening påtager sig intet ansvar for følgerne af konkrete sprængningsopgaver.

Anvisningen er godkendt på bestyrelsesmøde december 2025.

Jakob Schneider

Kim Thomas Poulsen

Mikkel Lerdrup

Poul-Rikard Ebbesen

Jørgen Schneider
Formand

Johan Finsteen Gjødvad

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

Indhold	Side
1. Anvisningens formål, omfang og grundlag	3
2. Referencer	3
3. Generelle anvisninger	3
4. Sprængningsleder	5
5. Afrømning og orden på sprængpladsen	5
6. Boring	6
7. Ladning	6
8. Ladning og samtidig boring	7
9. Spræng- og tændmidler generelt	8
10. Tændsnor	9
11. Elektriske tændmidler	9
12. Slangetændmidler	12
13. Elektroniske tændmidler	13
14. Sikkerhedsafstande	13
15. Afdækning	15
16. Evakuering, overvågning og tænding	16
17. Sprængning i varme områder og masser	17
18. Undervandssprængning	18
19. Tilbagevenden til sprængningsområdet	20
20. Destruktion af eksplosivstoffer	21

Tillæg I

Oversigt over gældende bekendtgørelser, anvisninger og referencer.

Tillæg II

Sikkerhedsafstande til elektriske og elektroniske tændmidler.

Tillæg III

Sikkerhedsafstand for personer i vand i forbindelse med detonering af frit anbragt ladning, retningsbestemt ladning og indboret ladning.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

1. Anvisningens formål, omfang og grundlag

- 1.1 Formålet med denne anvisning er at opnå størst mulig sikkerhed i forbindelse med udførelse af sprængningsarbejde.
- 1.2 Sprængningsarbejde kan f.eks. være sprængning af:
 - Piloteringspæle.
 - Betonfundamenter og andre betonkonstruktioner, totalt eller delvist, miniblasting m.v.
 - Slagger m.v. i ovne, filtre, kedler og siloer.
 - Klipper f.eks. bænksprængning, rørgravssprængning, blokstenssprængning, kontursprængning m.v.
 - Sten, stød, træ, stål, is, jord m.v.
- 1.3 Anvisningen er beregnet for sprængningsarbejde i bygge- og anlægsbranchen og i råstofindustrien samt ved anden anvendelse af eksplosivstoffer (sprængstoffer og tændmidler), f.eks. seismisk sprængning, eksplosionsformning, ammunitionsrydning, forsøg og udvikling m.v.

2. Referencer

Der henvises generelt til love, bekendtgørelser m.v. vedr. håndtering, transport og anvendelse af sprængstoffer m.v. samt forhold vedr. sundhed og sikkerhed, se i øvrigt tillæg I.

3. Generelle anvisninger

- 3.1 Erhvervelse, anvendelse og håndtering af eksplosivstoffer i Danmark kræver tilladelse fra politiets administrative center (PAC). Tilladelsen kan kun gives til personer, som kan dokumentere de nødvendige faglige kundskaber, ved fremvisning af et af Rigspolitiet godkendt uddannelse i sprængteknik.
- 3.2 Sprængningsarbejde skal altid planlægges og udføres således, at skader af enhver art forebygges.
- 3.3 Sprængningsarbejde omfatter følgende:
 - Planlægning
 - Boring
 - Ladning
 - Boring og samtidig ladning
 - Håndtering af eksplosivstoffer, inkl. opbevaring og transport
 - Sikkerhedsforanstaltninger inklusive afdækning, afspærring og evt. evakuering
 - Tænding og tilbagevenden til sprængningsområdet
 - Destruktion af eksplosivstoffer

Dertil kommer andre arbejdsprocesser relateret til sprængningsarbejde herunder afrømning og orden på sprængpladsen, oprydning efter sprængning m.v.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

- 3.4 Virksomheder, der udfører sprængningsarbejde, skal altid udpege en sprængningsleder, som er personlig ansvarlig over for myndighederne med hensyn til:
- Transport og opbevaring af eksplosivstoffer
 - Indhentning af nødvendige tilladelser
 - Sikkerhed på arbejdspladsen med hensyn til de under pkt. 3.3 nævnte sprængningsarbejde
- 3.5 Virksomheden har ansvaret for, at sprængningslederen råder over det nødvendige grundlag, herunder:
- Tegninger og beskrivelser af sprængningsobjektet
 - Installationer i jorden og i nærheden af sprængningsobjektet
 - Aftaler med berørte personer og virksomheder
 - Øvrige oplysninger af betydning for sikkerhed og miljø
- 3.6 De skadevoldende virkninger og gener ved sprængning er typisk følgende:
- Udkast af sprængstykker
 - Trykbølgevirkning i luft og vand
 - Varmepåvirkning (som kan forårsage brand)
 - Vibrationer
 - Støv
 - Støj
- 3.7 Man skal især være opmærksom på risiko for skader forårsaget af:
- Utsigtet eksplosion eller brand på grund af varme eller mekaniske påvirkninger, forkert anvendelse af eksplosivstoffer samt udstyr, f.eks. påboring af udetonerede sprængladninger fra tidligere sprængninger
 - Indånding af sprænggasser eller røg
 - Nedstyrtning eller beskadiget udstyr og materiel som følge af sprængningsarbejdet
 - Håndtering af eksplosivstoffer og indånding af dampe (allergi eller åndedrætsskader)

Der henvises til DSF anvisning nr. 6: Sikkerhedsstyring ved sprængningsarbejde.

Nærmere beskrivelse af sprængskader på personer og førstehjælp ved sprængningsulykker findes på www.explosives.dk.

- 3.8 Tobaksrygning og anvendelse af åben ild på eller nær ved områder, hvor eksplosivstoffer opbevares eller anvendes, er strengt forbudt.
- 3.9 Risikoen for støvekspllosion skal vurderes. Risiko for støvekspllosion er til stede ved sprængning i organiske materialer eller ved sprængning i materialer med et højt organisk indhold. Svovlkis (Pyrit) kan forekomme i visse bjergarter og dampene kan antændes når sprængstoffet antændes. Muligheden for selvantændelse af dampene kan ikke

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

udelukkes. Risikoen for antændelse kan mindskes ved oversprøjtning med vand. Når indholdet af svovlkis er højt (over 30%), er det vigtigt at området evakueres og at antændelsen sker ovenjords eller fra særligt sikret område underjords og i sikker afstand fra sprængstedet. Anvendelse af emulsionssprængstof kan nedsætte risikoen for antændelse af dampene.

- 3.10 Ved tilkørselsvej(e)/adgangsvej(e) til fareområdet skal der skiltes med, at sprængningsarbejde foregår.
- 3.11 Fareområdet, som er området inden for hvilket udkast af sprængstykker kan ske (se afsnit 14), skal være oplyst - om nødvendigt med kunstig belysning.

4. Sprængningsleder

4.1 Sprængningslederen har ansvaret for at:

- sprængningsarbejdet udføres fagligt korrekt under hensyntagen til de særlige risici, der er forbundet med sprængning i det givne miljø.
- skriftlig sprængplan er udarbejdet (se Dansk Sprængteknisk Forenings anvisning nr. 5, og se bilag 1 i Arbejdstilsynets bekendtgørelse om indretning af byggepladser), og at afvigelser løbende noteres ned.
- transport, opbevaring og håndtering af eksplosivstoffer sker forskriftsmæssigt.
- tilladelse til sprængning er indhentet hos det stedlige politi (i Grønland hos Naalakkersuisut).
- tilladelse fra naturgasselskabet er indhentet, når der sprænges indenfor tinglyst servitutbælte i henhold til naturgasselskabernes tekniske forskrifter.

5. Afrømning og orden på sprængpladsen

- 5.1 Jord og materialer oven på sprængningsobjektet skal fjernes, så sprængningsområdet tydeligt kan ses, og borearbejdet kan udføres forsvarligt.
- 5.2 Har der tidligere været sprængt i området, skal afrømningen af jord og materialer være så effektiv at overfladen er ren og kan ses, så man ikke borer i tidligere sprænghuller.
- 5.3 Efter sprængning skal sprængningslederen kontrollere at alle sprængladninger er detoneret. Hvis der er usikkerhed om at alle ladninger er detoneret, skal der foretages kontrol af materialerne under rydning og håndtering.
- 5.4 Skal samtidig boring og ladning gennemføres, se nedenstående pkt. 8.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

6. Boring

- 6.1 Boring i gamle sprænghuller er **forbudt**.
- 6.2 Af hensyn til arbejdsmiljøet skal støvudvikling under boring begrænses ved våd boring eller etablering af punktudsugning.
- 6.3 Borehullerne i de to forreste rækker huller i en bænksprængning ovenjords, skal kontrolleres med hensyn til borehulsafvigelse, hvis bænkhøjden overstiger 10 meter.

7. Ladning

- 7.1 Ladning skal udføres, så risiko for utilsigtet tænding effektivt undgås. Ladning må ikke udføres, når der er torden og lynnedslag i området. Når der er risiko for torden og lynnedslag, bør vejrudsigten følges nøje (APP til smartphone kan anbefales), og elektriske tændmidler må ikke anvendes.
- 7.2 Ved torden og lynnedslag, indstilles arbejdet omgående, og fareområdet evakueres.
- 7.3 Skal borehuller stå opladt i mere end én arbejdsdag, skal der anvendes ikke elektriske tændmidler af lavenergitypen eller elektroniske tændmidler.
- 7.4 Foretages ladningsarbejde over flere arbejdsdage, skal der etableres sikring mod uvedkommendes adgang til sprængpladsen ved en eller flere af følgende foranstaltninger:
 - Vagt, fysisk tilstedeværelse på sprængpladsen.
 - Effektiv aflåsning af sprængpladsen, som forhindrer uvedkommende i at komme til opladte sprænghuller.
 - Videoovervågning med tilkald af vagt.
- 7.5 Ved ladning med krudt skal ladestokken være af træ og uden beslag. Det er vigtigt, at ladestok og ladeslange har en passende størrelse i forhold til borehullet, så elektriske ledninger, signalledere eller sprængsnor ikke beskadiges under ladningen. Beslag på ladestok til krudt kan forårsage gnistdannelse eller friktionsvarme, som kan antænde krudtet.
- 7.6 Ved ladning med øvrige eksplosivstoffer skal ladestokken og lade lod være af træ, bambus, antistatisk behandlet plast, ikke gnistdannede metal eller tilsvarende materialer. Spidsen på ladestokken kan f.eks. være af kobber. Samlehylder eller andre beslag kan f.eks. være af kobber eller messing.
- 7.7 Ladeslange skal være udført, så tænding ikke opstår under ladning på grund af elektrostatisk opladning. Ved ladning med pulverformigt sprængstof og emulsionssprængstoffer, skal ladeslangen have en modstand på 1-30 kΩ/m. Slangen skal have en tydelig mærkning, som angiver slangetype og dimension samt hvilken type ladning, den er beregnet til.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

- 7.8 Til fremstilling og opladning af sprængstoffer ved forbrugsstedet, må der kun anvendes anordninger, som er egnede til formålet, og som er af anerkendt type og fabrikat. Udstyret skal være godkendt af myndighederne forud for ibrugtagning.
- 7.9 Blæserør skal være udført af gnistfrit materiale f.eks. kobber, messing, plast eller tilsvarende. Der må ikke anvendes blæserør af stål eller andet tilsvarende materiale.
- 7.10 Fordæmning af krudtladninger skal udføres med forsigtighed, så der ikke opstår risiko for utidig antændelse som følge af friktion, varmepåvirkning, gnister etc.

8. Ladning og samtidig boring

- 8.1 Ladning og samtidig boring bør undgås i en afstand svarende til minimum huldybden og til rækkevidden af borevogn og længden på borestål.
- 8.2 Hvis det er nødvendigt at foretage boring og ladearbejde samtidig, f.eks. når der kan løbe overfladevand ned i frossen jord og bjerg og under tilsvarende vanskelige forhold, er det sprængningslederens ansvar at sikre:
- At antallet af personer tilstede begrænses til et minimum.
 - At boreplanen er kendt af samtlige borefolk og sprængningsfolk på arbejdspladsen.
 - At boreplanen nøje følges
 - At afstanden mellem ladning og boring af nærliggende huller ikke medfører risiko for påboring af ladningen
 - At arbejdspladsen er godt oplyst.
- 8.3 I svensk Spränganvisningar¹ foreskriver man at afstanden mellem borearbejde og ladning mindst skal være som vist i tabel 1.

Tabel 1: Sikkerhedsafstand mellem ladearbejde og borehuller.

Længde af borehul, H_b	Mindste hulafstand
$H_b \leq 6 \text{ m}$	2 m
$6 \text{ m} < H_b \leq 12 \text{ m}$	3 m
$12 \text{ m} < H_b \leq 16 \text{ m}$	4 m
$16 \text{ m} < H_b \leq 20 \text{ m}$	5 m

¹ Arbetarskyddsstyrelsen, 1985, mars (omtryckta), *Spränganvisningar. Anvisningar angående skydd mot yrkesfara vid sprängningsarbete*. Arbetarskyddsstyrelsen. ISBN 91-38-02967-7

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

Er der anvendt sprængstof i patroner, og der ikke er risiko for at sprængstof kan komme ud i revner og sprækker, og når der alene er boret med korte huller og mindre huldiameter i beton, da kan følgende anbefales

Længde af borehul, H_b , som er opladet eller som skal oplades	Mindste afstand
$H_b \leq 2 \text{ m}$ $2 \text{ m} < H_b \leq 6 \text{ m}$	Huldybden 2 m

- 8.4 Boring med borevogn skal altid udføres således, at bøjning af borestænger undgås. Korte huller, stive borestænger og nye borekroner bør anvendes. Det skal påpeges, at hullerne kan afvige på grund af bøjede borestål, skæv slibning af borekroner eller for stor tilspænding/tryk på borestængerne.
- 8.5 Boring bør udføres med borevogn, som har passende udrustning til styring af ansætelse, hældning og boreplanen kan følges bedre. Ansætning og hældningen skal udføres omhyggeligt.
- 8.6 Særlig opmærksomhed skal udvises, når boring udføres med borevogn, som ikke giver mulighed for at styre og kontrollere ansætning og hældning.
- 8.7 Borevogn må under ingen omstændigheder stå hen over borehuller som er opladt, men skal stå vinkelret bagved borehullerne. Boremandskab skal stå placeret, så boremægler og boremaskinen yder beskyttelse mod evt. udkast af sprængsten fra den del af salven, som er opladt.
- 8.8 Udføres boring med håndbetjent udstyr, skal der tilsvarende udvises skærpet opmærksomhed som beskrevet i pkt. 8.4-8.7.

9. Spræng- og tændmidler, generelt

- 9.1 Til sprængningsarbejde må kun anvendes spræng- og tændmidler, der er egnet til formålet, og som er af anerkendt type og fabrikat. Producentens/leverandørens anvisninger skal altid følges.
- 9.2 Særlige hensyn skal tages til tændmidler og tændsystemer beskrevet i det følgende:

- Tændsnor og detonator no. 8
- Elektriske tændmidler
- Slangetændmidler (Shock tube og tændmidler af lavenergitypen)
- Elektroniske tændmidler

Beskrivelse af de sikkerhedsmæssige forhold fremgår af afsnit 10-13.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

10. Tændsnor

- 10.1 Tændsnor med eller uden detonator no. 8 påkrympet må kun anvendes, når man med sikkerhed kan forhindre, at nogen kommer ind i fareområdet mellem antændelsestidspunktet og detonationen. Det gælder f.eks. ved sprængning i åbent terræn med gode oversigtsforhold.
- 10.2 Værktøj til påkrympning af tændsnor må kun anvendes eller udleveres til brug, når det er beregnet til formålet og af anerkendt fabrikat.
- 10.3 Detonatoren skal krympes på tændsnoren med en sådan omhyggelighed, at tænding kan ske sikkert.
- 10.4 Tændsnor skal have en sådan længde (brændetid), at der gives tid til at tænde og komme i dækning. Tændsnoren skal være mindst 1 m lang og nå mindst 0,2 m uden for borehullets munding eller uden for afdækningen. Denne bestemmelse gælder ikke for sprængning med sortkrudt, se punkt. 10.5.
- 10.5 Tændsnoren skal nå mindst 0,5 m uden for borehullets munding eller uden for afdækningen, når der sprænges med sortkrudt.

11. Elektriske tændmidler

- 11.1 Elektriske tændmidler kan antændes utilsigtet ved:
- Krybestrømme i jord og installationer
 - Lynnedslag
 - Statisk elektricitet
 - Induktion fra strømførende kabler og ledninger
 - Elektromagnetisk udstråling fra radiosender, mobiltelefon, m.v.
 - El-svejsning

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

11.2 Ved anvendelse af elektriske detonatorer, er der en række forhold, man skal fokusere på:

- Elektriske egenskaber hos forskellige typer og fabrikater af elektriske detonatorer
- Sikkerhedsafstand til elektromagnetisk udstråling
- Materiel til kontrol og antændelse af elektriske detonatorer

Elektriske detonatorer kan inddeles i forskellige typer, grupper og klasser, jf. nedenstående tabel 2.

Tabel 2: Elektriske egenskaber varierer, og detonatorerne kan inddeles, som følger:

Type: Gruppe: Klasse:	A Klasse 1	Gruppe 1 Klasse 1	U Gruppe 1a Klasse 2	VA Gruppe 2 Klasse 3	HU Gruppe 3 Klasse 4
Egenskaber					
Modstand R i Ω	1-5	1-5	0,6-3,5	3,3-3,9	0,5-1,0
Tændimpuls K_{tu} i mJ/Ω $K_{t\theta}$ i mJ/Ω	0,8 3	2,5 5,5	8,0 16	80 140	1100 2500
Tændstrøm I_{tu} i A I_k i A	0,18 0,8	0,28 1,1	0,45 1,5	1,3 3,5	4 25
Spænding U_{tu} i Volt	0,2	0,3	0,3	4,3	2,0

Forklaring til "egenskaber" jf. tabel 2

- Detonatorens modstand i glødetråd og ledninger betegnes R og måles i Ω (ohm).
- Nedre grænse for tændimpuls, som, betegnes K_{tu} , og måles i mJ/Ω (milli-joule pr. ohm), og er mindste tændimpuls for antændelse af én detonator.
- Nedre grænse for tændstrøm, som betegnes I_{tu} , og måles i A (Ampere), og er mindste tændstrøm for antændelse af én detonator.
- Øvre grænse for tændimpuls, som betegnes $K_{t\theta}$, og måles i mJ/Ω , og er tændimpuls for sikker antændelse af detonatorer i serie.
- Den minimale tændspænding, som betegnes U_{tu} , og måles i V (Volt), og er den mindste spænding for antændelse af én detonator.
- Tændstrømmen i en serie angives som I_k , som er tændstrømmen for sikker antændelse af detonatorer i serie.

11.3 Den elektromagnetiske udstråling fra kraftledninger, strømførende kabler, transformatorstationer, radar og radiosendere skal undersøges forud for evt. anvendelse af elektriske detonatorer. Er man i tvivl må ledningsejeren spørges.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

- 11.4 Detonatorledninger, enkeltkabel og tændkabel skal placeres i en sikker afstand fra kraftledninger, strømførende kabler, transformatorstationer, radar og radiosendere og lignende samt fra arbejde med el-svejsning eller flamme skærer. Sikkerhedsafstande se tabeller i tillæg II.
- 11.5 Ved jordfejl forstås muligheden for, at strømmen kan gå i jorden og derved bortkoble dele af tændsystemet. Jordfejl kan opstå f.eks. som følger:
- I borehuller, der oplades flere døgn før antændelse
 - I borehuller i stærkt revnede materialer, hvor der findes risiko for isolationsskader
 - Ved sprængning under vand eller andre sprængninger i fugtigt miljø
 - Ved sprængninger med afdækning
 - Ved sprængning i malm med høj elektrisk ledningsevne
 - Ved ladning med ANFO-sprængstoffer
- 11.6 Når risikoen for jordfejl er stor, skal der enten anvendes elektriske detonatorer med forstærket isolering, slangetændmidler, f.eks. Shock tube eller tilsvarende, eller elektroniske detonatorer.
- 11.7 Det er vigtigt at kontrollere jordfejlsmodstanden i tændsystemet med en isolationsmåler. Risikoen for forsagere på grund af jordfejl er i reglen lille, når jordfejlsmodstanden er større end fire gange tændsystemets modstand eller mindst 400 Ohm.
- 11.8 Elektriske detonatorer bør ikke anvendes, når ladningsarbejdet foretages over flere arbejdsdage eller der er risiko for torden og lynnedslag, induktion, radio og radar-indstråling og svejsning nærmere end 30 m.
- 11.9 For at undgå ledningsbrud, kortslutning og utilsigtet berøring med elektriske ledere eller jord skal samlinger af tændsystemet udføres fagligt korrekt. Enkeltkabel til forbindelse mellem detonatorer og med tændkabel må kun anvendes én gang.
- 11.10 Detonatorledninger må ikke have samlinger inde i borehullet, da ledningerne kan beskadiges under ladearbejdet.
- 11.11 Tændkabler må ikke unødigt lægges i vand eller på steder, hvor de kan beskadiges. Kortslutning eller jordfejl medfører risiko for forsagere.
- 11.12 Der må kun anvendes tændkabler, som er beregnet til formålet. Der må ikke anvendes andre former for elektriske tændmidler.
- 11.13 Ved elektrisk tænding i nærheden af strømførende stærkstrømsledninger skal tændkablet sikres, så det ikke kan kastes op på ledningerne.
- 11.14 Modstandsmålere, isolationsmålere eller andre prøveinstrumenter og tændapparater til elektrisk antændelse, lynvarslere, tændkabler samt enkeltkabel må kun anvendes eller udleveres til brug, hvis de er beregnet til formålet og er af anerkendt fabrikat.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

- 11.15 Elektriske tændapparater, instrumenter til kontrol af elektriske detonatorer samt lynvars-
lere må kun repareres af personer med kendskab til og erfaring med de elektriske, me-
kaniske og sikkerhedsmæssige krav, som gælder for apparaterne og instrumenterne.
- 11.16 Tændapparatets kapacitet skal være tilpasset tændsystemets tændstrøm og energibe-
hov.
- 11.17 Elektriske detonatorer i samme tændsystem skal tilhøre samme klasse og fabrikater, og
må ikke blandes sammen i samme salve.
- 11.18 Elektrisk tændsystem, som er færdig og klar til antændelse, skal kontrolleres. Enkeltlad-
ninger (enkelt skud) må dog tændes uden forudgående kontrol.
- 11.19 Mislykket antændelse af elektriske detonatorer kan indtræffe ved såvel for stor som for
lille belastning af tændapparatet.
- 11.20 Følgende skal kontrolleres:
- Tændkablets isolering og modstand.
 - Adskillelse af kablets ender. Den ende af kablet, der skal tilsluttes tændapparatet, skal
ledningsenderne være isoleret fra hinanden og er adskilt fra jord og elektrisk ledende
materialer.
 - Detonatorseriens modstand.
 - Parallelkoblede seriers modstand. Det er vigtigt, at modstanden er ens, og at forskellen
ikke er mere end $\pm 5\%$.
 - Risiko for jordfejl. Det er vigtigt for sikker antændelse, at jordfejlsmodstanden er større
end fire gange tændsystemets modstand eller mindst $400\ \Omega$.
 - Den samlede modstand i tændsystemet.

12. Slangetændmidler

- 12.1 Der kan anvendes slangetændmidler, som er ikke elektriske, f.eks. Shock tube eller
tilsvarende tændmidler af lavenergitypen.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

13. Elektroniske tændmidler

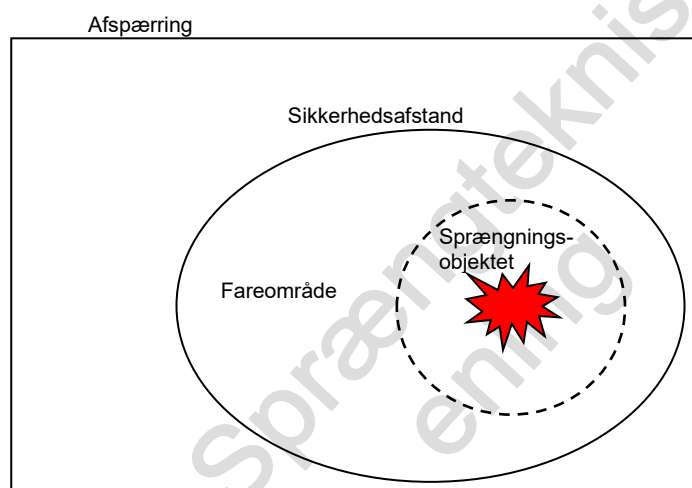
- 13.1 Forskellige elektroniske tændsystemer og fabrikater må ikke blandes sammen i samme salve.

14. Sikkerhedsafstande

Fareområdet er området, hvor der er en konkret fare for personer.

Sikkerhedsafstanden er periferien som omkranser fareområdet, som fastsættes ud fra sprængningslederens vurdering af virkningerne fra sprængning og afdækning af sårbare objekter, jf. nedenstående.

Afspærring følger naturlige afgrænsninger i form af hegn, skel, veje m.v. som gør det nemt at sikre at ingen er inden for sikkerhedsafstanden. Afspærringen gøres ofte større for også at sikre at personer ikke udsættes for f.eks. støv. Området inden for afspærringen og uden for sikkerhedsafstanden kaldes afspærringsområdet (tilføjes i figur).



- 14.1 En normal sprængning med indborede ladninger kan teoretisk give et kast som angivet i tabel 3.

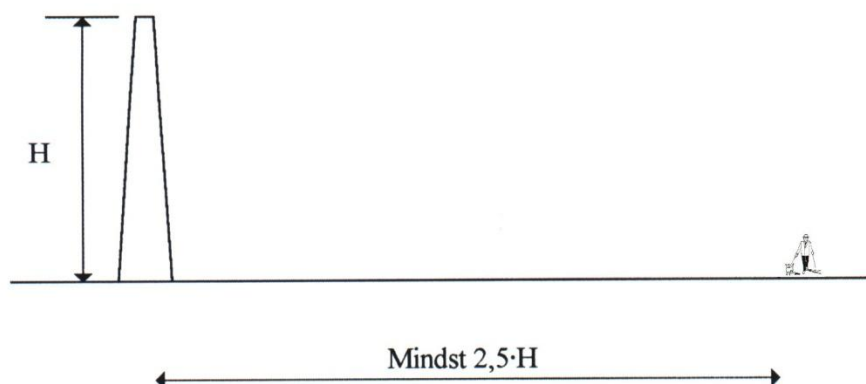
Tabel 3: Teoretisk kastelængde ved normal sprængning uden afdækning med indborede ladninger.²

Borehulsdiameter	Kastelængde i meter
25 mm	260 m
51 mm	410 m
64 mm	480 m
76 mm	600 m
102 mm	700 m

² Freddy Larsen, Jan Kristiansen, Tom Richard Olsen, Sigbjørn Lian, Ståle Nilsen, 2003 (sep), *Sikker sprængning i dagen*, Norsk Forening for Fjellsprængningsteknikk, (downloaded fra <https://nff.no/wp-content/uploads/sites/2/2020/04/Teknisk-rapport-nr-3.pdf>, 2023.01.06)

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

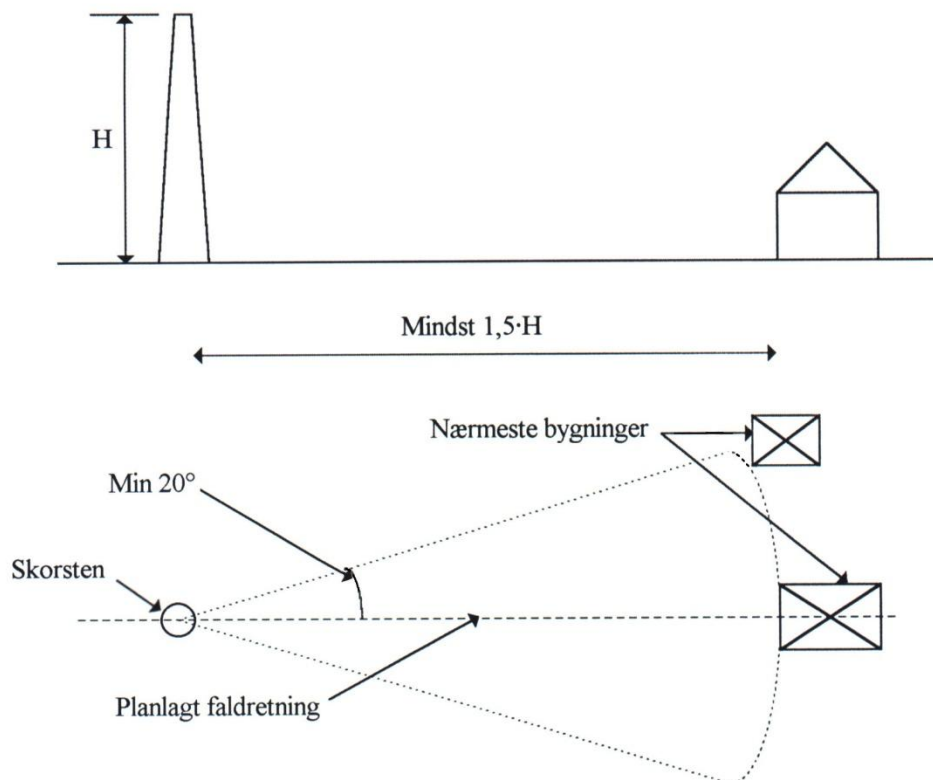
- 14.2 Sprængning med ladninger anbragt udvendigt kan give kast af fragmenter, afhængig af ladningens form, størrelse og placering.
- 14.3 Sprængning på stål kan give udkast ud til 1.000 m, og anbringes sprængstoffet i stål, gives udkast ud til 1.500 m. Til sprængning af stål, kan der anvendes retningsbestemte ladninger. Afhængigt af type af ladning, deres placering m.v. kan sikkerhedsafstanden reduceres betragteligt.
- 14.4 Personer med ansvar for sprængning eller andre særlige opgaver, kan med sprængningslederens accept søge dækning inden for sikkerhedsafstanden. Dækningen skal være effektiv og beskytte mod fragmenter fra sprængningen.
- 14.5 Ved sprængning af bygninger og konstruktioner skal der foruden sikkerhedsafstand med hensyn til udkast også fastlægges sikkerhedsafstand med hensyn til nedfald og udkast af konstruktionsdele. Sikkerhedsafstanden fastlægges ud fra højden og typen af konstruktionen og underlagets beskaffenhed. Når en konstruktion rammer jorden, kan der ske udkast af materialer, som ligger på jorden, rikoletter fra sprængstedet, bolte og andre elementer, som løsner sig m.v. Sikkerhedsafstanden til personer uden beskyttelse bør som udgangspunkt sættes til 2,5 gange højden af konstruktionen.



Sikkerhedsafstand i faldretningen til ubeskyttede personer/tilskuere som følge af nedslag af skorsten på tørt underlag.

- 14.6 Sikkerhedsafstanden til bygninger kan være betydeligt mindre end til personer.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde



Sikkerhedsafstand til nabobygninger som følge af nedslag af skorsten på tørt underlag. Det skal bemærkes, at det kan være nødvendigt at beskytte vinduer og facader med lette træplader eller nedhængt fiberdug.

Er underlaget blødt, og der er risiko for opkast af mudder, må ovenstående afstande øges. Ved tiltag i form af volde eller anden beskyttelse, wiretræk m.v. kan ovenstående afstande reduceres.

- 14.7 Afdækning af sprængningsobjektet med foranstaltninger til opfangning af fragmenter m.v. (se afsnit 15) kan nedsætte sikkerhedsafstanden betragteligt, f.eks. kan en piloteringspæl afdækkes effektivt og sikkerhedsafstand ned til 5 m kan opnås.

15. Afdækning

- 15.1 Hvis udkast kan medføre skader, skal sprængningsobjektet afdækkes. Afdækningen skal have tilstrækkelig størrelse og styrke, og den skal placeres under hensyntagen til sprængningskonturer, revner, slag og lignende samt den forventede udkastretning.
- 15.2 Ved sprængninger er det vigtigt, at afdækning og beskyttelsesforanstaltninger er tilpasset den aktuelle sprængningsopgave og risici for skader. Der skelnes mellem primær afdækning og sekundær afdækning.
- 15.3 Primær afdækning anvendes direkte oven på det objekt, som skal sprænges og kan bestå af tunge sprængmåtter fremstillet af opskårne slidbaner fra lastbilsdæk, 0,5 - 1,0 m stenfri sand og tilsvarende evt. kombineret med lette sprængtæpper/måtter.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

15.4 Sekundær afdækning anvendes til beskyttelse af skadestruede objekter og kan bestå af træplader og lette sprængtæpper/måtter fastgjort på facader, f.eks. uden for vinduer og døre.

15.5 Sprængningslederen er ansvarlig for sikkerheden, herunder anvendelse af afdækning og fastlæggelse af sikkerhedsafstande til personer og truede nabobygninger, installationer, veje m.v.

16. Evakuering, overvågning, varsel og tænding

16.1 På arbejdspladsen skal der findes regler for evakuering, overvågning og varsling samt for tænding af ladning.

16.2 Personer må kun opholde sig inden for fareområdet efter aftale med sprængningslederen, og de skal være i dækning under sprængning. Varslingen skal udføres, så alle inden for fareområdet bliver effektivt varslet før iværksættelse af sprængning.

16.3 Ved sprængningsarbejde inden for bebygget område skal sprængningslederen, når forvarsling er afgivet, sikre sig, at det afgivne signal er hørt og opfattet af alle, som er i fareområdet og i dets nærhed. Advarselsopslag kan i særlige tilfælde opsættes i opgange m.v., med oplysning om signalernes betydning samt med opfordring til ikke at opholde sig ved vinduer og døre, der vender mod sprængpladsen.

16.4 For Danmark foreskrives følgende akustisk varsling:

- Forvarsel indledes 1-2 minutter før sprængningen, der varsles med en lang hyletone
- Sprængningen iværksættes umiddelbart efter afgivelse af 2 korte hyletoner
- Afbæsning af sprængning foretages, når enhver farer ved passage af fareområdet er ophørt. Ved afbæsningen afgives 3 korte hyletoner.

16.5 For Grønland foreskrives følgende akustisk varsling:

- Forvarsel indledes ca. 90 sekunder før sprængningen, der forvarsles med en hyletone af ikke under 5-6 sekunders varighed
- Sprængningen varsles 20-30 sekunder før iværksættelsen, der varsles med en uafbrudt hyletone, der skal vedvare, indtil enhver fare ved passage af fareområdet er ophørt.

16.6 Der skal anvendes signaler eller signalapparater, der ikke kan forveksles med brandalarm.

16.7 Som erstatning for hyletone kan inden for et snævert begrænset område anvendes mundtlig varsling, når alle er sendt i dækning:

1. Sprængningslederen averterer sprængningens iværksættelse med råbet "Her sprænges"
2. Herefter befales "Tænd"
3. Når antændelse af tændsnor har fundet sted, råber den (de), der har tændt, "Her er tændt!".

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

17. Sprængning i varme områder og masser

17.1 Sprængning i ovne i drift kræver særlige hensyn.

- Forhold om ovnens generelle tilstand indhentes forud for arbejdes igangsættelse.
- Værkets plan for sundhed og sikkerhed skal gennemgås.
- Personer i kedelbygning skal være orienteret om at sprængningsarbejder foregår.
- Adgangsveje skal være frie, så hurtig evakuering er mulig.
- Ved sprængning i ovne er der risiko for udkast af emner i form af stykker fra ladestokken eller andre anvendte hjælpemidler eller af slagger og støv.
- Grundet risiko for udkast samt stor strålingsvarme, skal alle som er inden for fareområdet bære egnede værnemidler i form af:
 - Hjelm med stort visir som dækker hele ansigtet og halsen
 - Varmebeskyttende beklædning
 - BeskyttelseshandskerVærnemidler skal kunne tåle temperaturer som er omkring lugerne ind til ovnen.
- Sprængstof og tændmidler bringes op til arbejdsstedet og ladninger tildannes ved arbejdsstedet umiddelbart inden det skal anvendes.
- Tændkabel må først tilsluttes til tændapparatet, når ladningen er klargjort og ladningen skal anbringes.
- Mellem tændapparat og ladningen skal der være en kontakt/fodkontakt som alene må betjenes af sprængningslederen. Kontakten anbringes ved sprængstedet og betjenes af sprængningslederen som anbringer ladningen i ovnen.
- Sprængstof og tændmidler som ikke er pakket ind, kan kun tåle ovnens varme i få sekunder. Sprængstoffet vil begynde at brænde og når varmen når ind til detonatoren vil denne detonere.
- Sprængstof og tændmidler kan pakkes ind eller på anden vis holdes nede i temperatur, og kan dermed være længere tid inde i ovnen.
- Sprængstof og tændmidler som tabes inde i ovnen udgør normalt ingen farer eller risiko, da sprængstoffet brænder væk meget hurtigt og detonatoren vil detonere.
- Sprængstof og tændmidler som tabes i asketransportsystemer skal vurderes og transportsystemet om nødvendig standses og værkets mandskab sendes væk og erstattes af sprængningsuddannede personer, ind systemet genstartes.
- Personer som foretager sprængning i ovne skal trænes grundigt i procedure for indføring af sprængstof og tændmidler og for efterfølgende antændelse.
- Mandskabet skal være udhvilet. Det er varmt, det er ensformigt arbejdede og man bliver træt. Frisk luft, godt med væske og pauser skal holdes med mellemrum.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

18. Undervandssprængning

- 18.1 For sprængning under vand henvises til Søfartsstyrelsens regler. Der henvises til sikkerhedsafstande, som angivet i Tillæg III. Generelt må der i havne aldrig befinde sig personer i vandet, når der skal sprænges.
- 18.2 Ved undervandssprængning må ingen personer befinde sig i vandet inden for sikkerhedsafstanden jf. tillæg III.
- 18.3 Sikkerhedsafstande til skibe

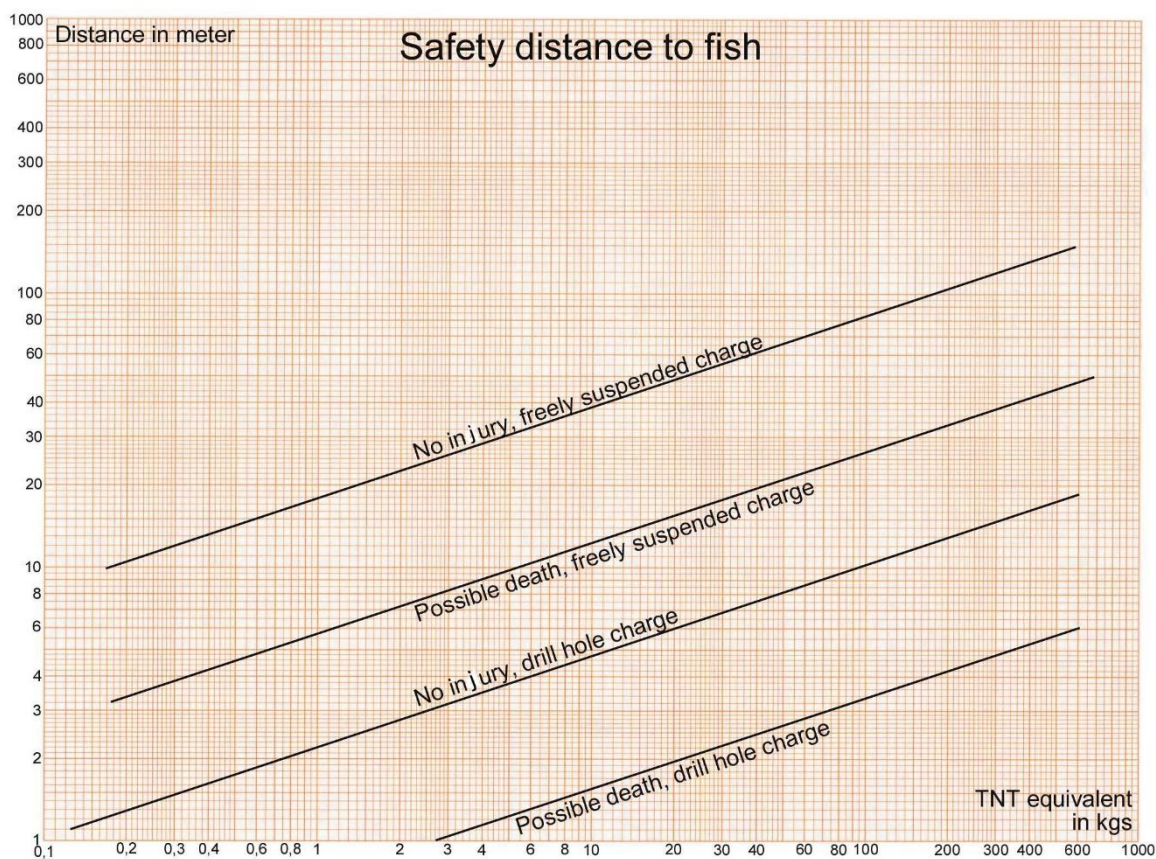
Orlogsskibe	$R=12 \times \sqrt{L}$
Handelsskibe	$R=24 \times \sqrt{L}$
Bulkcarriers	$R=48 \times \sqrt{L}$

R i meter

L i kg

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

18.4 Sikkerhedsafstande til fisk.



Sikkerhedsafstand til fisk. Y-aksen: Afstand i meter, X-aksen: Ækvivalent TNT i kg.

No injury, freely suspended charge = Ingen skader, frit ophængt ladning.

Possible death, freely suspended charge = Mulighed for at blive slå ihjel, frit ophængt ladning.

No injury, drill hole charge = Ingen skader, indboret ladning.

Possible death, drill hole charge = Mulighed for at blive slå ihjel, indboret ladning.

18.5 Sikkerhedsafstande til andre pattedyr i vandet

Århus Universitet³, har fastsat grænsen til 35 kPa·ms (35 Pa·s) for ingen skader på havpattedyr.

³ Tougaard, Jakob et al, 2013 (21. marts), *Choktest af fregatten PETER WILLEMOES*, Notat fra DCE Århus Universitet

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

19. Tilbagevenden til sprængningsområdet

- 19.1 Efter at området er tilstrækkeligt ventileret for farlige gasser, skal sprængningslederen undersøge resultatet af sprængningen. Det skal herunder undersøges, om der skulle være forslagere, som i givet fald straks markeres og derefter hurtigst muligt uskadeliggøres.
- 19.2 Afspærring af fareområdet skal opretholdes, så længe der er risiko for personskade som følge af forsinkede detonationer, farlige gasser eller lignende. Afspærringen må først ophæves, når sprængningslederen har konstateret at sprængningen er forløbet som planlagt og har frigivet området.
- 19.3 Sprængningsobjektet og de nærmeste omgivelser skal afspærres indtil der er ryddet op og der ikke er fare for at personer kan komme til skade.
- 19.4 Kan området ikke undersøges umiddelbart efter sprængningen, skal området tydeligt markeres med rødt/hvidt bånd og skilte med "Sprængningsarbejde pågår". Afmærkningen må først fjernes, når området er frigivet til andet formål.
- 19.5 Forinden der anvendes skærebrændere i et område, hvor der har været anvendt sprængstof, skal der i en afstand af min. 2 m fra stedet, hvor der skæres, være ryddet for brændbare materialer.
- 19.6 Ved sprængning i tunneller, dybe skakter og andre lukkede rum, hvor den naturlige luftcirkulation er forhindret, skal der altid træffes særlige foranstaltninger til effektiv ventilering af området, f.eks. ventilering af bunden af skakten.
- 19.7 Ved detonation af eksplosivstoffer dannes der giftige gasser primært kulmonoxid/kulilte (CO) og nitrose gasser (NO_x).
- 19.8 Kulmonoxid kan ikke ses, lugtes eller smages. Udsættes man for større koncentrationer af kulmonoxid vil bevidstløshed hurtigt og uden varsel indtræde, og allerede efter kort tid vil døden indtræde.
- 19.9 Nitrose gasser er synlige og har en gulbrun farve og en skarp stinkende lugt og er livsfarlige ved længere tids eksponering.
- 19.10 Er der risiko for tilstedeværelse af kulmonoxid og nitrose gasser i lukkede rum, skal man være udstyret med:
 - Et dertil egnet gasmåleinstrument med akustisk alarm, og
 - Ekstern friskluftforsyning (helmaske + flaske(r)).
- 19.11 Under alle omstændigheder skal den første person, som bevæger sig ind i rummet, være fastgjort med sikkerhedsline, så man kan reddes ud/op, hvis man mister bevidstheden, uden at hjælperne udsættes for samme risiko.
- 19.12 Redningsmandskab skal være iført egnede værnemidler.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

20. Destruktion af eksplosivstoffer

- 20.1 Forsagere må alene destrueres af den ansvarlige sprængningsleder og under hans ledelse.
- 20.2 Detonatorer, som er forsaget, skal bortsprænges, f.eks. ved at dumpe den/de forsagede detonatorer ned i et borehul opladt med sprængstof.
- 20.3 Sprængsnor og sortkrudt skal bortsprænges.
- 20.4 Mindre mængde sprængstof (< 5 kg) og emballage, som har indeholdt eksplosivstoffer må afbrændes på et åbent bål på åben mark/jord. Skal samme plads bruges til flere afbrændinger, skal der gå 24 timer mellem afbrændingerne.
- 20.5 Ved større mængder end 5 kg, kontaktes forhandleren af sprængstoffet.
- 20.6 Afbrænding i brændeovne, fyr, ståltønder eller lignende er strengt forbudt.

Dansk Sprængteknisk Forening

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

Tillæg I

Oversigt over gældende bekendtgørelser, anvisninger og referencer.

Bekendtgørelser:

- Bekendtgørelse af lov om våben og eksplosivstoffer
- Bekendtgørelse om eksplosivstoffer
- Bekendtgørelse om dykkerarbejdets sikre udførelse
- Bekendtgørelse om lov om arbejdsmiljø
- Bekendtgørelse om lov om arbejdsmiljø i Grønland
- Bekendtgørelse om bygge- og anlægsarbejde
- Bekendtgørelse om vejtransport af farligt gods
- Naalakkersuisut bekendtgørelse om eksplosive stoffer

Der henvises til internettet for download af seneste udgaver.

www.at.dk

www.retsinfo.dk

www.lovgivning.gl

Anvisninger:

- Vejledninger og forskrifter fra leverandører af spræng- og tændmidler.
- DSF-anvisning nr. 1: Vibrationspåvirkninger af bygninger, anlæg og installationer som følge af sprængningsarbejde.
- DSF-anvisning nr. 2: Forsigtig Sprængning.
- DSF-anvisning nr. 3: Sikkerhedsanvisninger ved Sprængningsarbejder.
- DSF-anvisning nr. 4: Sprængningscertifikat.
- DSF-anvisning nr. 5: Sprængtekniske formler og tabeller.
- DSF-anvisning nr. 6: Sikkerhedsstyring ved sprængningsarbejder
- Branchevejledning om forebyggelse af ulykker efter sprængningsarbejde

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

Tillæg II

Sikkerhedsafstande til elektriske og elektroniske tændmidler.

Afstande for klasse 1, 3 og 4 kommer fra Norge⁴ og for klasse 2 er afstande fra Sverige⁵. De norske anvisninger er mere omfattende og konservative end de svenske anvisninger. Nedenstående følger den norske konservative linje.

Spænding (kV)	Vandret afstand til luftledninger (m)			Afstand til jordkabel (m)		
	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3 og 4	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3 og 4
0,4-6	20	5	5	2	2	2
7-12	50	22	5	3	3	2
13-24	70	40	5	6	6	2
25-52	100	55	6	10	10	3
53-72,5	200	70	6	16	16	3
72,6-123	200	85	10	16	16	10
124-245	200	110	12	16	16	16
> 245	200	180	16	16	16	16

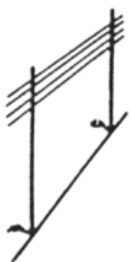
Klasse 2-detonatorer er f.eks. Rock*Star II eller Dynadet-C2.

Klasse 3- og 4-detonatorer er f.eks. Rock*Star III Omega eller Dynadet-C3-25 ms.
(Dynadet elektriske detonatorer er udgået af produktion i 2022, men kan findes tilgængelig i lagre)

⁴ Orica Norway AS, 2018, Produktkatalog side 99, Orica Norway AS, downloaded fra <https://indd.adobe.com/view/79c6001c-2341-44cd-871c-fec6fcf1367b> d. 2023.01.09.

⁵ Arbetsmiljöverket, AFS 2007:1, 2019 (14. Januar), *Sprängarbete, Arbetsmiljöverkets föreskrifter om sprängarbete samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna*. <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/foreskrifter/sprangarbete-foreskrifter-afs2007-1.pdf> (downloaded 2023.01.06)

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde



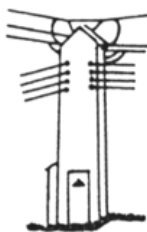
Lavspænding!

Disse master står langs vejbanen og bærer ledninger, der fører forbrugsstrøm på 220 – 380 volt ud til forbrugerne.



Højspænding!

Denne type master bærer ledninger, der fører strøm med en spænding på 10 kilovolt fra transformatorstation til transformertårne.



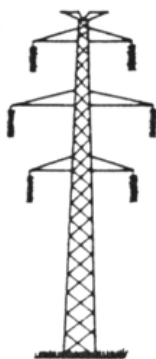
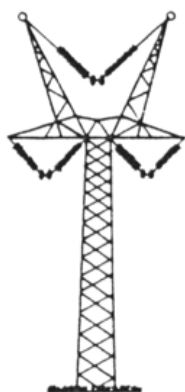
Højspænding!

Transformertårne findes spredt i forbrugerområderne og modtager 10 kilovolt, som transformeres ned til forbrugerstrøm 220 – 380 volt (lavspænding).



Højspænding!

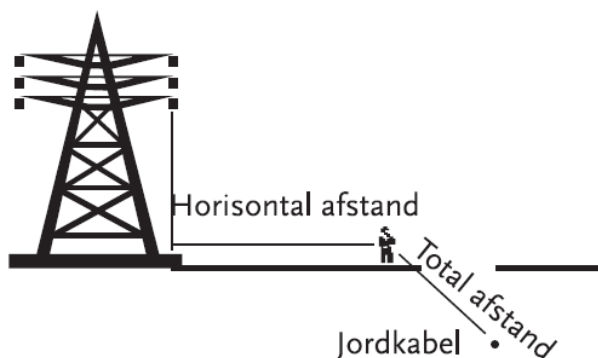
Denne type master bærer ledninger, der fører strøm med en spænding på 50-400 kilovolt fra elværk til transformatorstationer.



Højspænding!

Begge typer master bærer ledninger, der fører strøm med en spænding på 132-400 kilovolt fra elværk til transformatorstationer.

Afstandene regnes som horisontale afstande (vandrette afstande) vinkelret mod ledningen fra et punkt lodret under nærmeste linje eller elmast, bortset fra jordkabler, hvor afstandene er totale afstande (kortest mulige afstande).



Ved ladningsarbejde under jorden, f.eks. i tunnel og bjergrum, regnes afstandene som totale afstande.

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

Risikoen for utilsigtet antændelse ved overslag, induktion eller potentialeforskelle kan mindskes ved f.eks.:

- At placere tændkabler på et tørt underlag
- At undgå at trække tændkabler parallelt med strømførende ledninger, og undgå at tændkabler lægges i sløjfer
- At give tændkabler ekstra isolering, ved f.eks. at beskytte kablet med gummislange, hvor det krydser strømførende ledninger
- At undgå at tændkabler (dobbeltkabel og enkeltkabel) samt detonatorledninger får ledende kontakt med jord

Med hensyn til risiko for utilsigtet tænding ved potentialeforskelle, bør lederne i tændkabler og detonator ikke komme i kontakt med jorden inden for en afstand af 50 m fra kraftledninger. Det er meget vigtigt, at samlinger af ledninger isoleres rigtigt.

Ved el-svejsning nær ved sprængningsområdet, kan svejseanlægget opbygge et elektromagnetisk felt. **Sikkerhedsafstand til svejsesteder er overalt 30 m.**

Risikoen for utilsigtet antændelse fra svejseanlæg mindskes ved:

- At tændsystemet skal være godt isoleret fra jorden og andre ledende genstande
- At svejsekabler skal have samme længde og have fejlfri isolering
- At stekablet fra svejseaggregatet tilsluttes emnet så tæt ved svejse-stedet som muligt

Sikkerhedsafstand til radiosendere fremgår af tabeller nedenfor.

I biler med radiosendere eller mobiltelefoner må el-detonatorer kun transporteres, når de er placeret, så de ikke kan antændes ved radiosignaler. Mobiltelefoner kan ikke utidigt antænde elektriske detonatorer klasse 2, 3 og 4, når disse er i original fabriksemballering.

Sikkerhedsafstand i meter til radiosendere ved sprængning over jorden

Sendere under jorden *)	Elektriske detonatorer			
	Gruppe 1 Klasse 1	Gruppe 1a Klasse 2	Gruppe 2 Klasse 3	Gruppe 3 Klasse 4
	Afstand i meter			
1. Uafhængig af frekvens, under 5 W	2	1	0,5	0,5
2. Frekvens over 26 MHz, 5 - 110 W	2,5	1	0,5	0,5
3. - do - , 110 - 500 W	30	20	10	5
4. - do - , over 500 W	80	50	30	10
5. Frekvens over 1 GHz, 500-1000 kW	300	200	150	100
6. Frekvens under 26 MHz, 5 - 110 W	100	50	10	5
7. - do - , 110 - 500 W	150	120	80	30
8. - do - , 0,5 - 2,5 kW	250	150	100	50
9. - do - , 2,5 - 10 kW	500	300	170	80

*) For frekvenser op til 70 MHz gælder samme afstande som ved sprængning over jorden.⁶

⁶ Arbetsmiljöverket, AFS 2007:1, 2019 (14. Januar), *Sprängarbete, Arbetsmiljöverkets föreskrifter om sprängarbete samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna*. <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/foreskrifter/sprangarbete-foreskrifter-afs2007-1.pdf> (downloaded 2023.01.06)

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

Det kan ikke anbefales at anvende elektriske detonatorer nærmere end 2 m fra nærmeste vej.

Vejledning:

Ovenjordssendere jf. 1 - 9 i tabel ovenfor udgør i reglen følgende typer

1. Håndbårne radiosendere og mobiltelefon (f.eks. fjernbetjening til kran og andet udstyr).
2. Mobilradioer fra f.eks. politiet, hyrevogne, GSM-radioer og mobile amatørtransceivere.
3. Stationære amatørtransceivere, nærradiosendere.
4. Stationære, civile FM- og TV-sendere og GSM sendestationer.
5. Stationære amatørtransceivere, fartøjsradiosendere, radiofyr.
6. Stationære amatørtransceivere, fartøjsradiosendere, radiofyr.
7. Fartøjsradiosendere.
8. Kystradiosendere. (Under udfasning og nedtagning)
9. Radaranlæg til fly trafikledelse.

VHF er en forkortelse af "Very High Frequency" (meget høj frekvens) og ligger mellem 30-300 MHz.

LF (langbølgebåndet) ligger mellem 30-300 kHz, MF (mellembølgebåndet) ligger mellem 300-3.000 kHz og HF (kortbølgebåndet) ligger 3-30 MHz.

Radarbåndet ligger mellem 1-110 GHz.

Sikkerhedsafstand i meter til radiosendere ved sprængning under jorden*)

	Elektriske detonatorer			
	Gruppe 1 Klasse 1	Gruppe 1a Klasse 2	Gruppe 2 Klasse 3	Gruppe 3 Klasse 4
	Afstand i meter			
Frekvens 70 -140 MHz, under 5 W	6	4	2	0,5
- do - , 6 - 10 W	9	5	3	1
- do - , 11 - 25 W	14	8	5	2
- do - , 26 - 100 W	29	15	10	4
Frekvens 140 - 400 MHz, under 10 W	5	3	0,5	0,5
- do - , 11 - 25 W	8	4	2	0,5
- do - , 26 - 100 W	16	8	5	2
Frekvens over 400 MHz, under 25 W	3	2	0,5	0,5
- do - , 26 - 100 W	7	4	2	1

*) For frekvenser op til 70 MHz gælder samme afstande som ved sprængning over jorden

På arbejdspladser, hvor der anvendes elektriske detonatorer, er det vigtigt at være opmærksom på stationære eller bevægelige radiosendere. For at en radiosender kan være effektiv,

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

skal den have en god og ofte synlig antenne, hvilket kan være en fordel, når senderen skal lokaliseres.

Oplysninger om såvel radio som radarsendere kan indhentes hos Forsvarets Operationscenter (Lyngby Radio) og i Grønland hos Tusass A/S (tidligere Tele Greenland A/S).

Det kan ikke anbefales at anvende elektriske detonatorer nærmere end 2 m fra nærmeste vej.

Al brug af elektriske maskiner i kombination med elektriske tændingssystemer frarådes kraftigt.

⁷

Elektroniske tændmidler – sikkerhedsafstande til elektriske energipåvirkninger

Generelt anbefales følgende sikkerhedsafstande til radiosendere⁸:

- 1 m til mobiltelefoner og mobile GPS-sendere ($\leq 25\text{W}$).
- Wireless data transmittere ($\leq 100\text{mW}$), så som Wi-Fi og bluetooth, har ingen sikkerhedsafstand til elektroniske detonatorer.

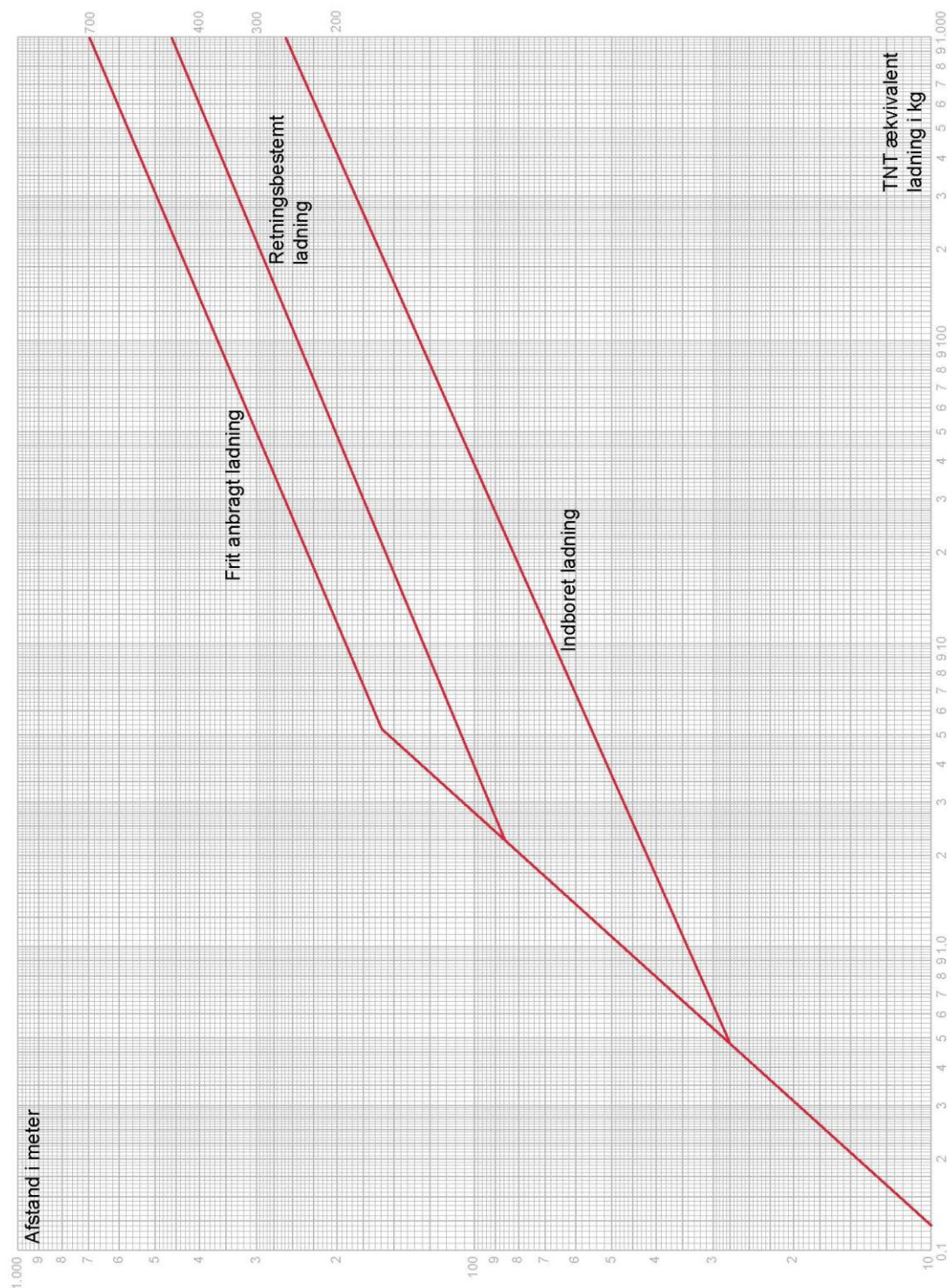
⁷ Lorentzen, Morten, 2022 (11-12 maj), *Elektriske maskiner og håndtering og bruk av sprengstoff*, <https://nff.no/wp-content/uploads/sites/2/2021/02/11-Lorentzen-.pdf> (downloaded 2023.01.09)

⁸ ORICA EBS Technology Team, 2013 (14. juni), *RF Safety Distances for 'Next Generation' Electronic Detonators*, Orica Limited Group, For External Use

Sikkerhedsanvisninger ved sprængningsarbejde

Tillæg III

Sikkerhedsafstand for personer i vand i forbindelse med detonering af frit anbragt ladning, retningsbestemt ladning og indboret ladning





DANSK SPRÆNGTEKNISK FORENING
c/o SMVdanmark
Islands Brygge 26
DK-2300 København S
Tlf: +45 33 93 20 00
E-mail: DSF@explosives.dk
Web: www.explosives.dk

Medlem af European Federation
of Explosives Engineers

