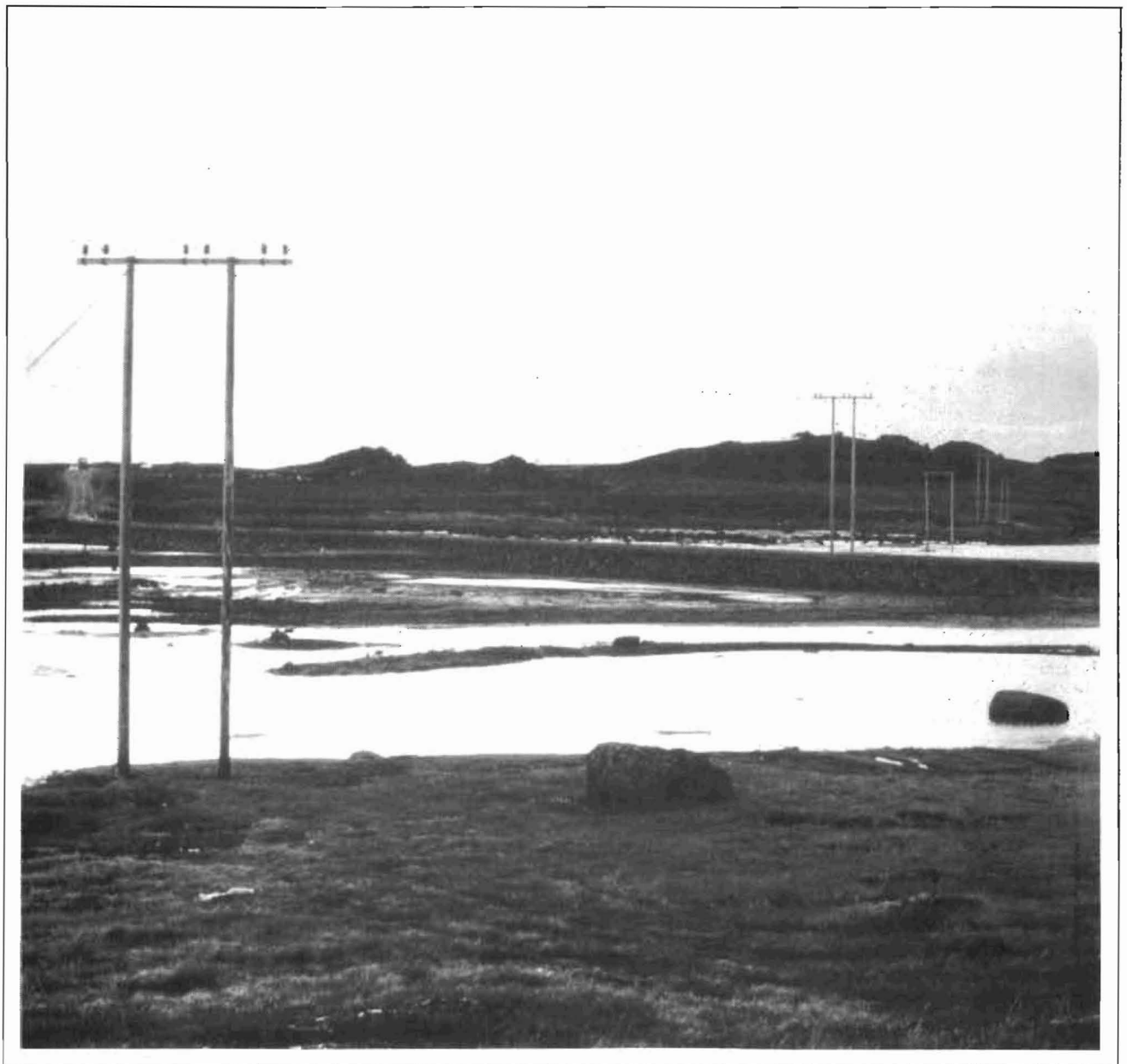


**KRAFTLEDNING/FUGL-PROBLEMATIKK  
I GRUNNFJORDEN NATURRESERVAT,  
ØKSNES KOMMUNE, NORDLAND**

**Per Gustav Thingstad**





Notat fra Zoologisk avdeling: 1989-2

KRAFTLEDNING/FUGL-PROBLEMATIKK  
I GRUNNFJORDEN NATURRESERVAT,  
ØKSNES KOMMUNE, NORDLAND

av

Per Gustav Thingstad

Universitetet i Trondheim  
Vitenskapsmuseet  
Trondheim, april 1989

## INNHOLD

FORORD . . . . .	3
1. INNLEDNING . . . . .	4
2. OMRÅDEBESKRIVELSE . . . . .	4
3. GENERELT OM FUGLELIVET I OMRÅDET . . . . .	7
4. GENERELT OM PROBLEMATIKKEN FUGL/KRAFTLEDNINGER . .	8
5. METODIKK . . . . .	9
6. RESULTATER FRA UNDERSØKELSENE HØSTEN 1988 . . . . .	10
6.1. Opptelling av vannfugl . . . . .	10
6.2. Trekkregistreringer . . . . .	10
6.3. Kraftledningstakseringer . . . . .	11
7. DISKUSJON . . . . .	14
8. SAMMENDRAG . . . . .	17
9. LITTERATUR . . . . .	17
VEDLEGG . . . . .	19



## FORORD

Denne rapporten presenterer et spesielt aktuelt fugl/kraftledningsproblem. Saken gjelder en overvintrende bestand av sangsvaner i Grunnfjorden våtmarksreservat i Øksnes kommune, Nordland, som synes å bli hardt beskattet på grunn av kollisjoner med 22 kV-ledninger gjennom området. Det er bestemt å foreta merkinger av de mest kollisjonsutsatte spennene, og effektene av dette tiltaket imøte-sees med spenning.

Dette prosjektet er blitt utført som et samarbeidsprosjekt mellom DN, NVE, Fylkesmannen i Nordland, Norsk ornitologisk forening (NOF) Sortland lokallag og Vitenskapsmuseet i Trondheim. Feltarbeidet som ble finansiert av NVE og Fylkesmannen i Nordland er utført av NOF Sortland lokallag ved Edon & Evald Hansen, Sølvi Mathisen, Bjørn H. Røsshag og Asbjørn Øverleir. Jan Brun, Johannes Karlsen og Harald Storvik har dessuten registrert forulykkete svaner. Per Gustav Thingstad ved Vitenskapsmuseet, UNIT, har vært ansvarlig for opplegg, bearbeidelse av innsamlet materiale og skriving av foreliggende rapport. Dette arbeidet er finansiert av DN, NVE og Fylkesmannen i Nordland. De planlagte merkingene skal finansieres ved midler fra Konesjonsavgiftsfondet, NVE.

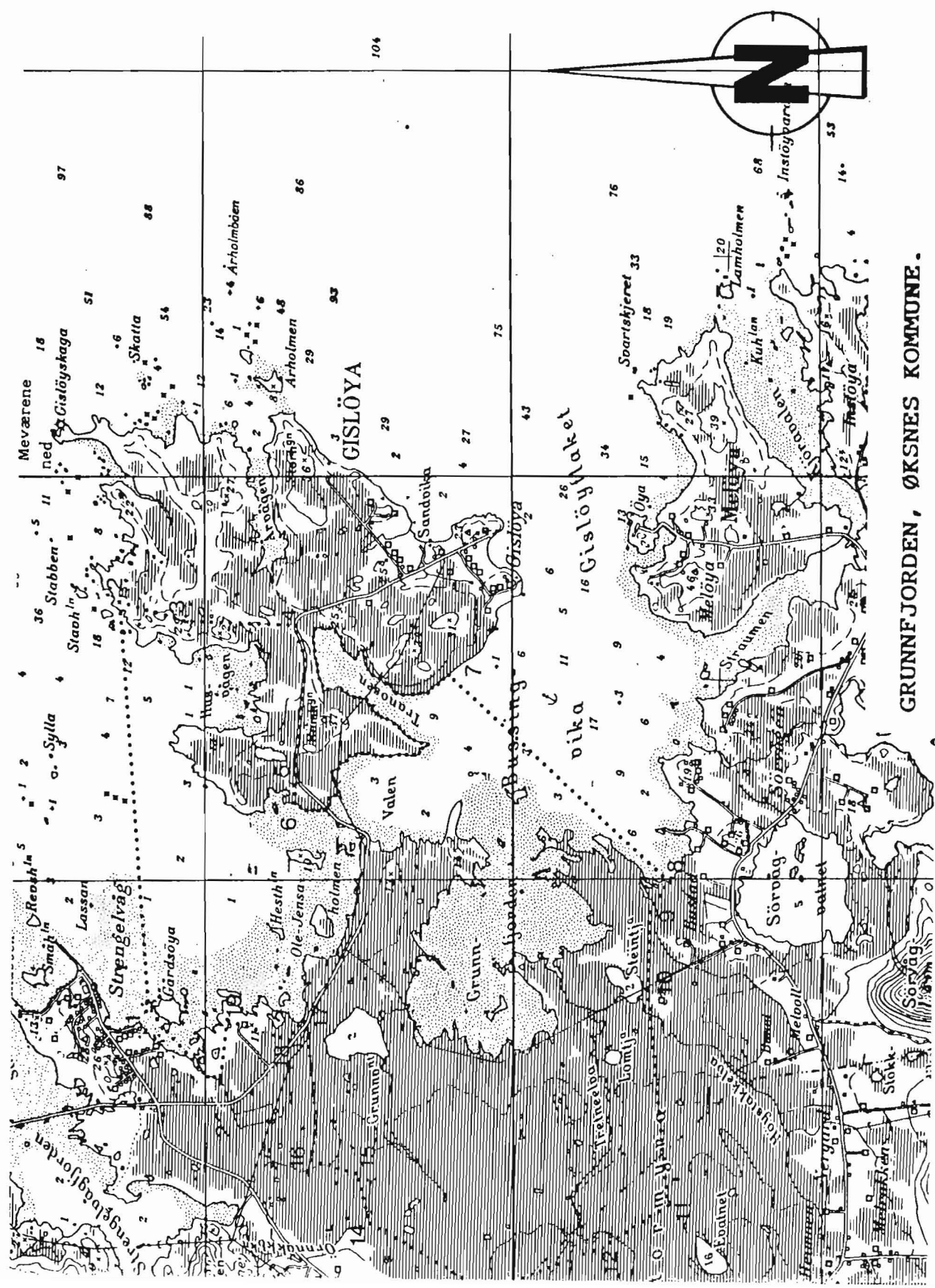
## 1. INNLEDNING

To 22 kV-kraftledninger tilhørende Vesterålens kraftlag, som krysser gjennom Grunnfjordens naturreservat i Øksnes kommune, Nordland, har vist seg å representere en alvorlig kollisjonsrisiko for den overvintrende sangsvanebestanden i området. Spesielt har Øksnes jeger- og fiskeforening engasjert seg i denne saken, med flere presseoppslag og ved henvendelser til Fylkesmannen i Nordland og Vesterålens kraftlag med krav om kabling av de utsatte strekningene. Foreningen anslo i 1985 at 10-11 sangsvaner årlig har blitt drept her, og at det dessuten omkommer mye gjess, ender m.m., slik at de årlige fugletapene på grunn av påflygninger er på over 100 individer innen dette våtmarksreservatet.

Dessverre har det vist seg svært vanskelig å få stilt til disposisjon nok midler til å få foretatt en kabling av de utsatte strekningene innen reservatet. Det er imidlertid nå blitt stilt kr. 100 000 til disposisjon av NVE-Energidirektoratet fra Konesjonsavgiftsfondet. På et fellesmøte mellom lokale berørte parter, Fylkesmannen i Nordland, NVE, DN og Økoforsk/UNIT i Øksnes den 20.09.1988 ble det bestemt at disse midlene primært skulle benyttes til et merkingsforsøk av de mest kollisjonsutsatte strekningene. Forut for denne merkingen, som er forutsatt skal finne sted i løpet av vår-vinteren 1989, ble det bestemt å starte opp en registrering av fugleaktiviteten og påflygningene i området høsten 1988. Dette arbeidet skulle munne ut i en rapport, som foreligger her, der det blant annet blir gitt en samlet informasjon om forekomsten av fugl ved de aktuelle ledningsstrekningene, registrerte kollisjoner og Grunnfjordområdet egnethet for oppfølgende undersøkelser etter at merking har funnet sted.

## 2. OMRÅDEBESKRIVELSE

I det omlag 3900 dekar store fredete våtmarksområdet nordøst på Langøya i Vesterålen inngår store myrarealer med flere frodige småvatn og bekker, langgrunne fjæreområder samt mindre holmer og øyer. Høyeste punktet er Ramhaugen med sine 37 m o.h., forøvrig er området meget flatt. Landarealene er dominert av næringsfattige torvmyrer med stort innslag av molte. Spredte kultiveringstiltak er foretatt for å øke moltebærproduksjonen. Området mangler helt skog. Ute på de store grunnvannsområdene finnes store ålegrasforekomster. Ei veifylling ved Valen forbinder Gisløya med hovedøya. I sørvest ligger det grunne bassenget Grunnfjorden, og i nordvest er det store grunnvannsarealer opp mot Strengelvåg. Grunnvatnet like nord for Grunnfjorden representerer en forbindelse for vannfugl mellom dette fjordbassenget og grunnvannsarealene opp mot Strengelvågen (jf. fig. 1). I øst vil Tranosen og Husvågen representere en lignende naturlig trekkled for vannfugl, men den mest direkte forbindelsen mellom de to marine grunnvannsarealene i nord og sør vil likevel være selve Valen. Uansett kryssingsvalg må imidlertid fuglene måtte krysse en 22 kV-kraftledning som går ut til Gisløya (fig. 2). Det går dessuten en annen forgrening av denne kraftledningen på vestsida av Grunnfjorden (fig. 3).



GRUNNFJORDEN, ØKSNES KOMMUNE.

Fig. 1. Kart over undersøkelsesområdet.

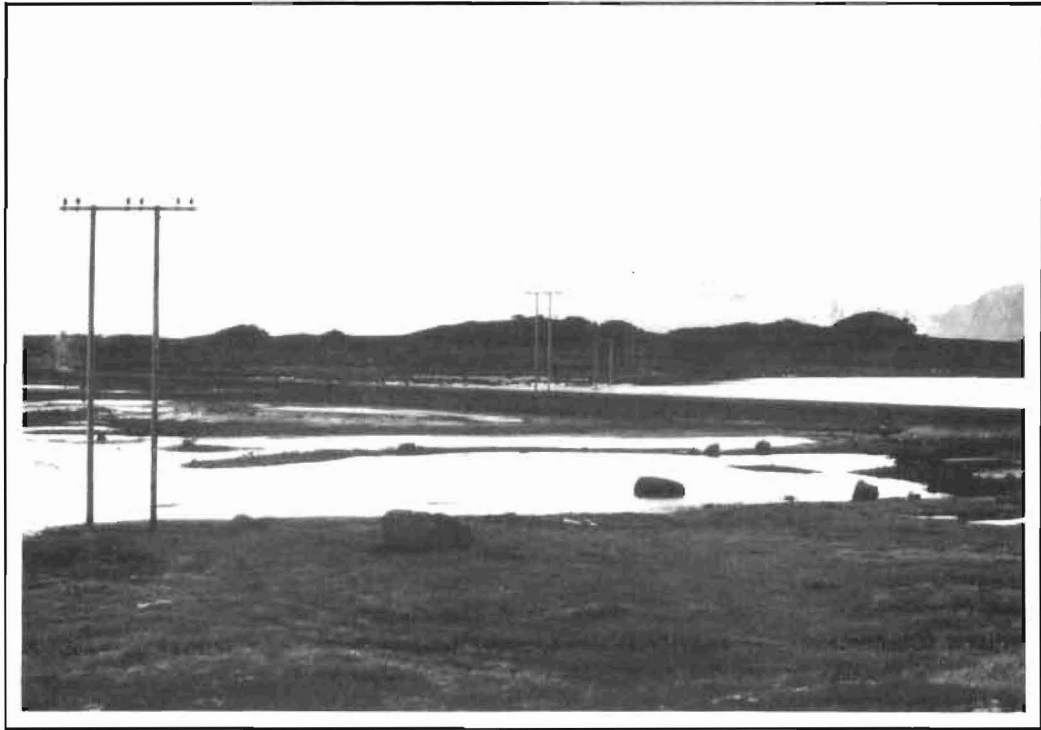


Fig. 2. Kraftledningstraséen over Valen til Gisløya skjærer rett over den viktigste lokale trekkleden for overvintrende sangsvaner i Grunnfjorden naturreservat.

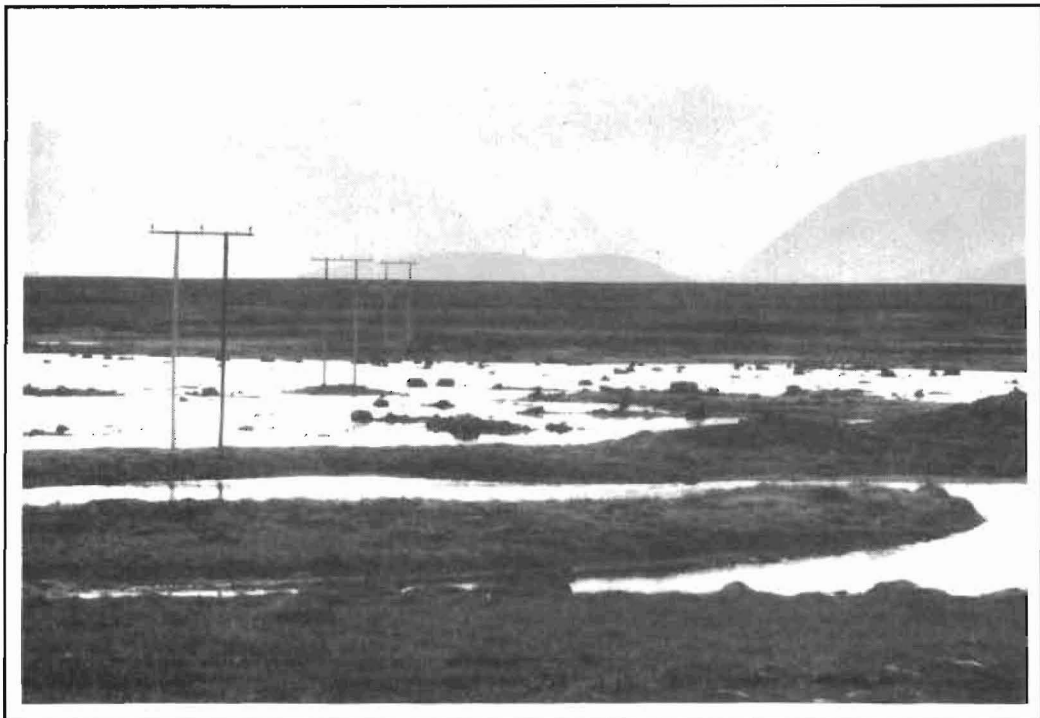


Fig. 3. Ledningstraséen på vestsida av Grunnfjorden.

### 3. GENERELT OM FUGLELIVET I OMRÅDET

Fuglefaunaen i området ble systematisk registrert i perioden 1975-1979 (Ellefsen et al. 1979). Artsoversikten fra disse registreringene viser at området først og fremst har stor betydning for vannfugl. Nedenunder blir noen av opplysningene omkring enkelte av disse mer vanlig forekommende artene, samt andre kollisjonsutsatte arter, gjengitt. Opplysningene bygger på Ellefsen et al. (1979) når ikke annet er angitt.

*Storlom.* Vanlig, fåtallig. Hekker.

*Storskarv og toppskarv.* Vanlige, fåtallige.

*Gråhegre.* Vanlig, fåtallig.

*Sangsvane.* 50-100 individer har tidligere årvisst overvintret. I de senere år har betydelig færre individer overvintret; høsten 1985 ble f.eks. 27 svaner opptalt ("Vesterålen" 04.02.1986). Ifølge "Nordlys" (29.01.1988) skal 150 sangsvaner har overvintret her for 20 år siden; vinteren 1987/88 skal det ha vært bare 3 individer igjen, pluss et fjerde som ble funnet drept under kraftledningen (se også: Resultater fra undersøkelsene høsten 1988). Enkelte år oversømmer også noen individer i området.

*Kortnebbgås.* Store flokker passerer og oppholder seg i området under vårtrekket.

*Grågås.* Det foreligger et betydelig trekk gjennom området hver vår og høst.

*Brunnakke.* Flokker på opptil 50 individer er sett midt på sommeren, for øvrig forekommer flokker på flere hundre seinhøstes (maks. 2000 i en flokk).

*Krikkand.* Vanlig, fåtallig. Hekker.

*Stokkand.* Finnes i området til alle årstider, om vinteren ofte å se sammen med sangsvane.

*Stjertand.* Fåtallig, hekker trolig.

*Ærfugl.* Vanlig.

*Havelle.* Vanlig i vinterhalvåret.

*Siland.* Vanlig hele året, unntatt midtvinters. Hekker.

*Laksand.* Vanlig, fåtallig.

*Havørn.* Jakter fast i området.

*Lirype.* Vanlig. Hekker.

*Tjeld.* Vanlig. Hekker.

*Heilo.* Vanlig, fåtallig. Hekker sannsynlig.

*Vipe.* Vanlig. Hekker.

*Polarsnipe.* Forekommer på høsttrekk, maks. registrert 250 individer 29.08.1978.

*Fjæreplytt.* Vanlig høst/vinter/vår. Flokker på 100-200 individer på vårtrekket.

*Myrsnipe.* Vanlig. Hekker.

*Brushane.* Vanlig. 2-3 spillplasser i området.

*Enkeltbekkasin.* Vanlig, fåtallig. Hekker.

*Småspove og storspove.* Vanlige. Hekker.

*Rødstilk.* Vanlig. Hekker.

*Steinvender.* Noen få par hekker i området.

*Svømmesnipe*. Sjelden. Hekker (årlig?), første gang 1975.

*Hettemåke*. Hekker (årlig?). Bestanden er økende; sett første gang i 1975.

*Fiskemåke*. Vanlig. Hekker.

*Gråmåke*. Særlig vanlig i vinterhalvåret.

*Svartbak*. Vanlig. 2-3 par ruger i området.

*Makrellterne*. Vanlig. Fåtallig i forhold til rødnebbterne. Hekker.

*Rødnebbterne*. Vanlig. Hekkekoloni i området.

*Tyvjo*. Vanlig. Hekker.

Ellefsen et al. (1979) angir totalt 67 registrerte arter innen området. (Flere forventes å ha kommet til senere, uten at dette er kjent av forfatteren.) I tillegg til disse 67 ble krykkje, orrfugl og kongeørn påvist i løpet av feltarbeidet høsten 1988 (orrfugl ble kun påvist ved funn av rester under en kraftledning).

#### 4. GENERELT OM PROBLEMATIKKEN FUGL/KRAFTLEDNINGER

Ved et møte i Statkraft 20.01.1987 ble det besluttet å opprette en styringsgruppe for "Prosjektet kraftledninger og fugl". Mandatet var å "klargjøre og informere om kunnskapsstatus når det gjelder fugl/kraftledning-problematikken". Som et ledd i dette arbeidet ble det laget en utredning, primært basert på litteraturgjennomgang (Bevanger & Thingstad 1988). Oversikten nedenfor er for en stor del sitater fra sammendraget i denne utredningen. (Ordet "electrocution" forekommer i sitatet, dette lar seg best oversette med elektrisk overslag eller kortslutning; også kalt strømgjennomgang.)

"Ulike fugler vil være utsatt for kollisjoner eller electrocution. Dette har blant annet sammenheng med deres anatomi, trekk- og aktivitetsmønstre samt forskjeller i utvikling av syn. Mange av artene innen lappdykkere (Podicipediformes), storkefugler (Ciconiiformes), andefugler (Anseriformes), dagrovfugler (Accipitriformes og Falconiformes), vade-, måke- og alkefugler (Charadriiformes), ugler (Strigiformes) og noen spurvefugler (Passeriformes) er hyppig involvert i slike ulykker. Her inngår også 23 arter som antas å ha truede bestander i Norge. Et stort omfang av slike dødsulykker blant truede arter er spesielt godt dokumentert for sangsvane (*Cygnus cygnus*), hønsehauk (*Accipiter gentilis*), kongeørn (*Aquila chrysaetos*), fiskeørn (*Pandion haliaëtus*), vandrefalk (*Falco peregrinus*), trane (*Grus grus*), hubro (*Bubo bubo*) og slagugle (*Strix uralensis*). Generelt gjelder imidlertid at mortalitetsfaktorene er dårlig kartlagte for de fleste truede bestander. Ulykker i forbindelse med ledningsnettene kan derfor representere større trussel enn det som hittil har vært antatt (jf. f.eks. truede bestander av riksefugler (Rallidae)). Av jaktbare fuglearter synes spesielt grasender (*Anas* spp.), enkelte sniper (Scolopacidae) og alle hønsefugler (Galliformes) (spesielt storfugl (*Tetrao urogallus*)) hyppigst å være involvert i kollisjoner. Det foreligger tallrike meldinger om dødsfall på grunn av electrocution for store ugler (Strigiformes) og rovfugler (Accipitriformes og Falconiformes), stork (*Ciconia ciconia*) og større kråkefugler (Corvidae). Det er derfor rimelig å anta at dette er hyppigste dødsårsak i forbindelse med kraftledningsulykker for disse artene; mens direkte påflyginger av kraftledninger er den alvorligste trussel for de øvrige involverte fuglene.

Kollisjoner kan teknisk elimineres helt ved å gå over til kabling. Økt bruk av kabel for lavspentnettet og det lavere høyspentnettet ved nyanlegg bør derfor være et viktig virkemiddel for å bekjempe problemet. Fullstendig kabling er imidlertid urealistisk både av økonomiske og praktiske årsaker. Når nye kraftledninger bygges må lokale forhold som topografi, vegetasjon og nøkkelområder for fugl nøye kartlegges og vurderes. Det enkleste tiltaket vil i mange tilfeller være å legge nye traséer slik at berøring med hekkehabitatene til kollisjonsutsatte, truede fuglearter, viktige våtmarksområder for rastende og hekkende vannfugl, spillplasser, lokale næringstrekk og naturlige ledelinjer for lavttrekkende fugl unngås. Spesielt viktig synes dette å være i tilknytning til rike våtmarksbiotoper. Merking av ledninger kan også være aktuelt. Faseledere overtrukket med fosforescerende plastslange synes å ha vært effektivt overfor sangsvaner. Blåser, spiraler eller plast-/metallstrimler festet til faselederne er benyttet flere steder, men med blandete resultater. Der disse har gitt liten reduksjon i skadeomfang, kan dette ha sammenheng med at flest kollisjoner finner sted under dårlige lysforhold. Det har derfor vært eksperimentert med ulike rovfuglsilhuetter, som også kan oppfattes ved svak lysintensitet. På enkelte steder vil verken valg av trasé eller merking av ledningsspenn gi akseptable løsninger ut fra et biologisk synspunkt; i slike tilfeller må derfor kabellegging vurderes."

Sangsvana, som er spesielt aktuell i forbindelse med Grunnfjorden, er som tidligere nevnt en av de mest kollisjonsutsatte artene. Folkestad (1980) anslo at ca. 10% av sangsvanene som overvintret i Møre og Romsdal årlig ble drept på grunn av dette. Ni av de 21 døde sangsvanene (42,9 %) som ble funnet i sørlige deler av Rogaland i 1984/85 hadde forulykket på grunn av kollisjoner med høyspentledninger (Herredsvela 1985). På grunn av at så få fugler er ringmerket, gir ikke norske gjenfunn holdepunkter for å vurdere omfanget av denne mortalitetsfaktoren. Fra England foreligger det imidlertid gjenfunnsstatistikker av ringmerkete knoppsvaner (*C. olor*); av 1785 gjenfunn med kjent dødsårsak fra perioden 1959-70, var hele 47,7 % (851 ind.) drept på grunn av kollisjoner med kraftledninger (Ogilvie 1967, Scott et al. 1972). I løpet av de siste årene er 155 døde knoppsvaner funnet i Sør-Norge. For 139 av disse har det vært mulig å etterspore dødsårsaken. Kollisjoner med elektriske ledninger var nest vanligste dødsårsaken etter oljeskader (henholdsvis 25,9 og 41,0 % av tilfellene) (Frøstrup 1982). På Jæren ble det registrert en avgang på 47 knoppsvaner fra 01.07.1979 til 30.06.1982. Min. 18 stk. (38,3 %) av disse var drept på grunn av at de hadde fløyet inn i elektriske ledninger (Herredsvela 1983). Ett annet tilfelle har vi fra Kalmarsund i Sverige. Her ble det oppført en kraftledning i 1982 som skulle forsyne Öland med strøm. Denne ledningen krysser ett av de viktigste svanetrekkområdene i Skandinavia. Et sted mellom 300 og 500 svaner har siden blitt drept av denne ledningen (Anon. 1986b).

## 5. METODIKK

Det ble utarbeidet instruksjer for feltarbeid, én for tellingene av vannfugl og trekkregistreringene (jf. vedlegg 1) og én for takseringene av kraftledningene (jf. vedlegg 2). Trekkregistreringene fulgte det opplegget som ble fulgt ved overvåkingen av en ledningstrasé ved nedre del av Nea, Selbu kommune i Sør-Trøndelag (Thingstad & Sandvik 1987) og takseringene av kraftledningene fulgte stort sett samme opplegg som tidligere benyttet i kommunene Orkdal, Meldal og Rennebu i Sør-Trøndelag av Bevanger (1988).



## 6. RESULTATER FRA UNDERSØKELSENE HØSTEN 1988

### 6.1. Opptelling av vannfugl

Tellingene utover høsten ble hemmet av mye dårlig vær, men flokker av måker og ender ble jevnlig observert spredt i området. Av endene ble stokkand, ærfugl, havelle, sjøorre og siland hyppigst registrert; f.eks. lå det en flokk på 85 stokkender i Grunnfjorden den 09.10. og 28 haveller i Valen samme dag og 60 stokkender i Grunnfjorden den 22.10. Like utenfor området, i Bussingvika, lå det også mye vannfugl; f.eks. 120 stokkender, 50 ærfugler, 30 haveller og 10 silender den 05.11., og ca. 200 stokkender, 20 ærfugl, 20 haveller, 20 sjøorrer og 10 silender her den 04.12. Ved Strengelvåg ble det videre registrert ansamlinger av sjøfugl, med f.eks. ca. 50 stokkender og 100 ærfugl den 04.12. Sangsvanene ble registrert ved alle tellingene (jf. tabell 1).

Tabell 1. Antall registrerte sangsvaner i reservatet ved tellingene i perioden 09.10.-04.12.1988

Dato	Antall	Sted
09.10.	11	I Grunnfjorden
22.10.	24	I Grunnvatnet
	20	I Grunnfjorden
06.11.	min. 34	I Grunnfjorden
19.11.	34	I Grunnfjorden
04.12.	41	Størsteparten i Grunnfjorden

### 6.2. Trekkregistreringer

I enda større grad enn opptellingene av vannfugl, ble registreringene av de lokale forflytningene mellom våtmarksarealene på nord- og sørsida hemmet av de dårlige værforholdene utover høsten 1988. Noen observasjoner foreligger likevel (jf. tabell 2). Selv om dette materialet er lite, indikerer det at både sone 1 og 2 (jf. fig. 4) hyppig blir overfløyet av sangsvaner. Den andre, tilsynelatende mest kollisjonsutsatte arten i området, lirype, frekventerer sone 3 hyppigst.



Tabell 2. Overflygninger (antall tilfeller/samlet antall individer) lavere enn ca. 20 meter over bakken i sonene 1 til 4 (jf. fig. 4), av svane, andefugl, rovfugl og hønsfugl

Art	Sone	1	2	3	4
Sangsvane		5/16	5/11	1/1	
Stokkand				2/7	
Havelle			1/1		
Siland		1/1			
Kongeørn				1/1	
Havørn			1/1		
Lirype				4/20	1/2

### 6.3. Kraftledningstakseringer

Strekningene som ble taksert varierte noe ut over høsten, spesielt den vestlige delen av ledning 1, da noe av denne strekningen ble mindre aktuell etter at indre deler av Grunnfjorden og Grunnvatnet ble islagt. Hele den takserte strekningen av ledning 1 er vel 5 km, og taksert strekning av ledning 2 er 3 km (jf. fig. 5). Ledning 1 ble taksert 10 ganger og ledning 2 9 ganger (jf. tabell 3 og 4). Taksering 9b i tabell 3 angir at de to aktuelle adulte sangsvanene ble funnet omkommet etter at den ordinære takseringen var foretatt tidligere den 04.12. I tillegg til disse fuglene har det kommet til enda en kollisjonsdrept sangsvane, dette gjelder et adult individ som ble funnet ved Valen ca. den 15.01.1989. Funnstedene er angitt på fig. 5. Som det framgår av figuren og tabell 3 er det foruten ved Valen en konsentrasjon av forulykkete fugler sørøst (mast nr. 28-30 på ledning 2) og nord for Grunnvatnet (mast nr. 40-42 på ledning 1), men her har sangsvanene i liten grad vært involvert (ett funn av skjelettdeler/fjær nord for vatnet).

Sangsvanene synes, som forventet, hyppigst å være involvert i ulykker ved ledning 1, mens ledning 2 synes å representere en større kollisjonsrisiko for lirype. Ut fra det foreliggende beskjedne innsamlede materialet lar det seg ikke gjøre å utføre noen videre statistiske beregninger av kollisjonsfrekvens o.l., men det er likevel av interesse å merke seg at det ved de 9 takseringene å 3 km utført i løpet av 2 måneder av ledning 2 ble funnet 3 ukeferske liryper (pluss ett eldre skjelettfunn). I løpet av vel 3 måneder ble det altså funnet tre nylig kollisjonsdrepte sangsvaner ved ledning 1, dessuten ble det funnet eldre fjærrester og skjelettdeler av svaner på to ulike steder. Alt i alt dokumenterer dette at tapet av svaner på denne strekningen er betydelig.

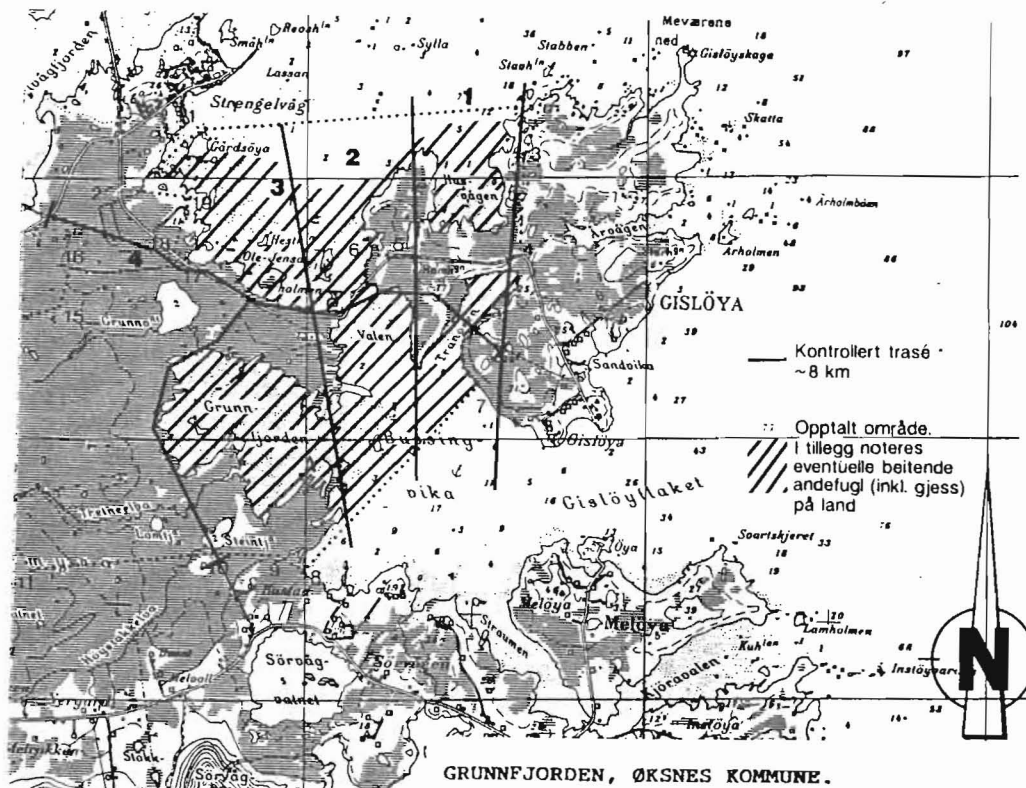


Fig. 4. Soneinndelingen benyttet til de lokale trekkregistreringene.

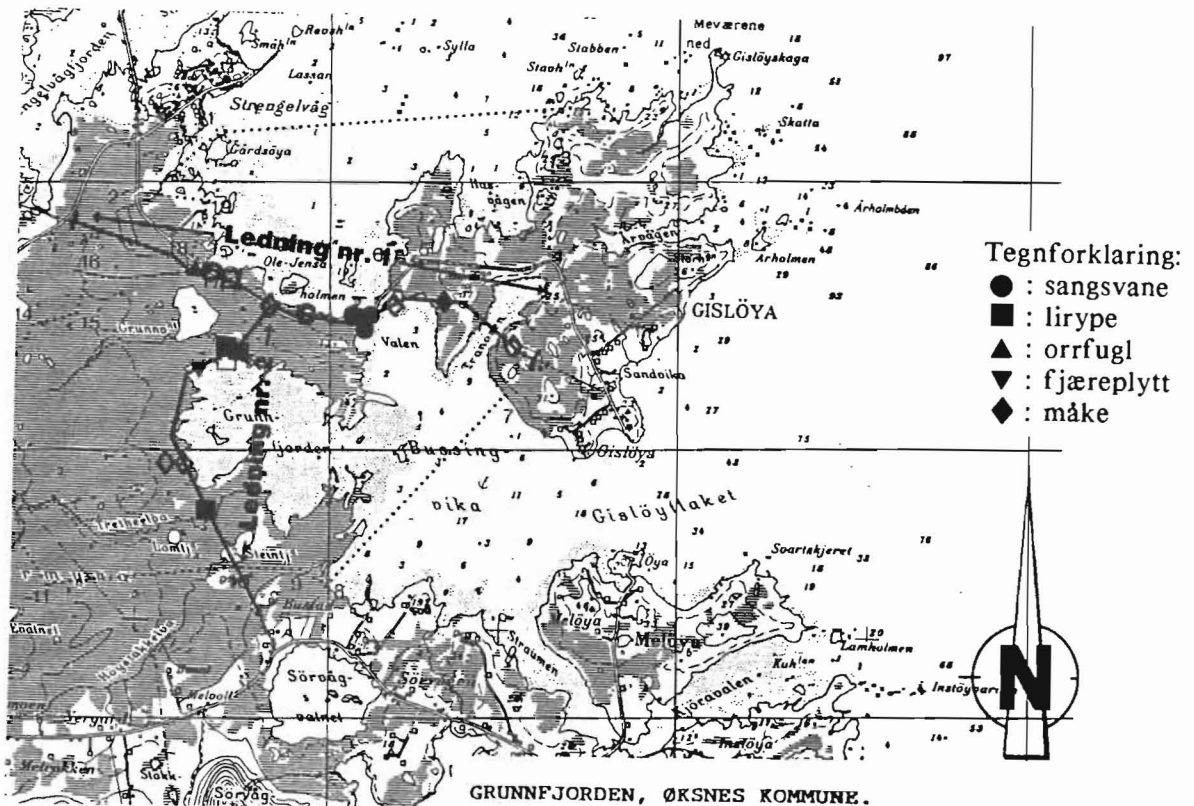


Fig. 5. Oversikt over kraftledningstrekkninger som er blitt taksert (ledning 1 og 2), og angivelse av funnsted av omkomne eller skadete fugler. Fylte symboler angir at den aktuelle fuglen er antatt å ha forulykket i løpet av siste uke (jf. tabell 3 og 4), åpne at funnet er av eldre dato.

Tabell 3. Resultat av takseringene av kraftledning 1 (Strengelvåg/Gisløya) i perioden 09.10.-10.12.88

Taks. nr.	Dato	Forulykket art	Beskrivelse av funnet		Funnsted (nr. nærmeste mast)
			Antatt alder	Tilstand	
1	09.10.	Sangsvane	>1 måned	Fjærrester	03
		Måke ubest.	>1 måned	Fjærrester	10
		Måke ubest.	>1 måned	Fjærrester	22
2	05.10.	Lirype	>1 måned	Ribb	54
		Måke ubest.	>1 måned	Fjærrester	34
3	23.10.	Lirype	>1 måned	Fjærrester	40
		Orrfugl	<1 uke	Ribb	42
		Gråmåke	1-2 døgn	Fjærrester	14
4	29.10.	-			
5	06.11.	-			
6	12.11.	Sangsvane	>1 måned	Skjelettdeler/ fjær	41
7	20.11.	-			
8	27.11	-			
9	04.12.	-			
9b	04.12.	Sangsvane	<1 døgn	Hel fugl, død	08
		Sangsvane	<1 døgn	Hel fugl, død	08
10	10.12.	-			

Tabell 4. Resultat av takseringene av kraftledning 2 (Grunnfjorden) i perioden 09.10.-04.12.88

Taks. nr.	Dato	Forulykket art	Beskrivelse av funnet		Funnsted (nr. nær- meste mast)
			Antatt alder	Tilstand	
1	09.10.	Måke ubest.	<1 måned	Fjærfunn	18
		Måke ubest.	>1 måned	Fjærfunn	17
2	15.10.	Lirype	<1 døgn	Hel fugl, død	30
3	23.10.	-			
4	29.10.	-			
5	06.11.	-			
6	12.11.	Lirype	<1 uke	Fjærfunn	14
7	20.11.				
8	27.11.				
9	04.12.	Lirype	<1 uke	Fjærfunn	30
		Lirype	>1 måned	Skjelettdeler	30
		Fjæreplytt	<1 døgn	Hel fugl, levende	28

## 7. DISKUSJON

Av de artene som er mer vanlig forekommende i Grunnfjorden naturreservat (jf. kap. 3) skulle en forvente relativt hyppige kollisjoner med kraftledningene gjennom området av sangsvane, grasender (spesielt brunnakke og stokkand), lirype og enkelte vadere og måkearter (jf. kap. 4). Dette har også stort sett vist seg å være i overensstemmelse med erfaringene fra høstens takseringer (jf. kap. 6). Riktignok ble det ikke funnet noen drepte ender, men dette kan godt skyldes tilfeldigheter så lenge det innsamlede materialet er såpass lite. Gåsetrekket var over ved oppstartingen av feltarbeidet, slik at ferske funn av gjess var lite aktuelle. Det ble heller ikke funnet rester fra tidligere forulykkete gjess, på tross av at de skal forekomme i tildels betydelige mengder under trekket (spesielt om våren). Dette er bare med på å understøtte tidligere antakelser om at gjess relativt sjelden er involvert i ulykker i forbindelse med kraftledningsnett (se Bevanger og Thingstad 1988). Det har riktignok tidligere blitt hevdet fra lokalt hold at også en god del gjess omkommer årlig, men dokumentasjon av slike kollisjoner synes å være mangelfulle.

Hovedproblemet i tilknytning til 22 kV-ledningene gjennom reservatet er likevel de kollisjonsdrepte sangsvanene. Selv om de foreliggende opplysningene omkring

omfanget av kollisjoner der denne arten er involvert er noe motstridende, er det ikke tvil om at ledningsnettene i området representerer en reell og betydelig mortalitetsfaktor for den overvintrende sangsvanebestanden i området.

De foreliggende pressemeldingene indikerer at opp mot halvparten av de overvintrende sangsvanene i reservatet blir drept ved påflygninger av kraftledningene i løpet av en vinter ("Vesterålen" 26.02.1985, 04.02.1986). Tar en utgangspunkt i anslagene på 50-100 overvintrende individer, som skulle være det normale for en del vintre siden (jf. kap. 3), og Øksnes jeger- og fiskeforenings anslag på 10-11 årlig drepte svaner (jf. kap. 1), får man en tapsprosent som ligger mellom 10 og 22. Hittil har min. 3 svaner omkommet ved påflygninger av ledningene vinteren 1988/89; i denne perioden lå det mellom 34 og 44 svaner i området (jf. tabell 1). Ettersom en enda kan forvente flere omkomne fugler i vinter (dette skrives 15.02.), synes det rimelig å forvente et tap på i overkant av 10 % denne vinteren. Et rimelig minimumsanslag for det gjennomsnittlige årlige tapet synes å være på 15-20 % av de overvintrende sangsvanene. Dette ligger noe i overkant av Folkestads (1980) anslag på 10 % for årlige tap på grunn av påflygninger av kraftledninger ved overvintringslokalitetene i Møre og Romsdal. Det foreligger, så vidt jeg kjenner til, ikke noen populasjonsberegninger for sangsvane som viser hvor stort årlig tap en sangsvanepopulasjon tåler før det går ut over bestandsstørrelsen. Men det er viktig å huske at det her er snakk om fugler som blir relativt gamle, som vanligvis hekker første gang 4 år gamle og som har lite reproduksjonspotensiale. Indikasjoner på hvor stort årlig tap en sangsvanepopulasjon tåler kan vi dessuten få fra Island som skal ha hatt en relativt konstant bestand i perioden 1950-75 (Gardarsson 1975). På denne tiden ble den gjennomsnittlige årlige mortaliteten hos fugler som var mer enn 4 måneder gamle beregnet til å være på 17% (Beer & Ogilvie 1972). Dersom en betrakter de overvintrende svanene i Grunnfjorden som en avgrenset populasjon, noe som neppe er tilfellet, ville tapet på grunn av kollisjoner med ledninger i vinterhalvåret være på et såpass høyt nivå at dette alene ville kunne ha satt bestandens størrelse i fare. Uansett, tapene her i våtmarksområdet, som skulle være et "fristed" for fuglene, er dokumentert å være så betydelige at det må settes igang tiltak for å redusere disse.

I utgangspunktet skulle to tiltak være aktuelle, merking eller kabling (se nærmere orientering i vedlegg 3). Det er vedtatt å forsøke med merking av de mest kollisjonsutsatte strekningene i Grunnfjorden naturreservat, ettersom det ikke synes å finnes tilstrekkelig med midler til kabling, i alle fall ikke på nåværende tidspunkt.

Ved bygging av en ny kraftledning som krysser utløpsosen av Snipsøyrvatnet i Hareid, Møre og Romsdal, ble det krevd merking som en del av konsesjonsvilkårene. Dette på grunn av lokalitetens betydning som trekk- og overvintringsområde for sangsvane. Strekingen ble kontrollert en gang i uka over et år, og påfallende lite fugl ble funnet forulykket etter merkingen (Folkestad 1980). Merking av kraftledninger har imidlertid ikke alltid gitt så gode erfaringer. F.eks. ble en ledning merket med store, røde kuler ved Fotlandsvatnet i Eigersund i Sør-Hordaland. I 1984 ble 12 sangsvaner drept ved påflygning av denne ledningen i løpet av 2 dager. En annen ledning, "Svanedreperlinja", ved Orrevatnet skal nå legges i kabel. Dette skyldes ikke bare svanedøden, men også tekniske forhold ligger til rette for bruk av kabel (Anon. 1988a). Problemløsningen fra Kalmarsund ut til Öland i Sverige ble også etter en tid merket med rødhvite markører (60 cm i diameter). Dette synes heller ikke her å ha avhjulpet problemet, og kravet fra viltforeningen i området, lokale ornitologer og naturvernforeninger er at Sydkraft, som har konsesjon på ledningen, skal kable strekingen. Denne diskusjonen vil bli tatt opp igjen i februar 1989, etter at det er blitt utført under-

søkelsler av svanetrekke i området høsten 1988 (Anon. 1988b). Det gjenstår nå å se hvorvidt merking av de mest kollisjonsutsatte strekningene i Grunnfjorden naturreservat vil gi positive resultater, spesielt sett i relasjon til de dårligere lysforholdene det er midtvinters på disse breddegradene.

Det er aktuelt å merke med spiralformete markører (Bird Flight Diverter) av kompakt gråblått plastmateriale (jf. vedlegg 3). Markørene vil bli festet med ca. 2 meters mellomrom, likt fordelt på de tre strømførende linene, slik at det blir 6 meters mellomrom mellom markørene på én og samme line. Tidligere funn av kollisjonsdrepte fugler (J. Karlsen pers. medd.) og erfaringene fra høstens undersøkelser viser at ledningsstrekningen på nordsida av Valen klart representerer den største kollisjonsrisikoen for sangsvanene i området (jf. tabell 3 og 4). Trekkregistreringene i høst viste imidlertid like mange overflygninger av svaner over Tranosen i sone 1 (jf. fig. 4 og tabell 2). Så lenge en primært tar sikte på å skåne svanene i området kan det derfor synes naturlig å merke strekningen nord for Valen for så å fortsette merkingen østover, i alle fall slik at spennet over Tranosen på Gisløya blir merket, framfor å fortsette vestover nord for Grunnfjorden. Under gitte is- og værforhold vil det nok likevel også kunne være et betydelig svanetrekke som går vest for Valen. Det foreliggende materialet av trekkende svane i området (tabell 2) er dessuten så beskjedent at overflygningsfrekvensen mellom Grunnfjorden, via Grunnvatnet, og grunnvannsområdene sør for Strengelvåg kan være like stor som ved Tranosen/Husvågen. Dette vil imidlertid kunne avsløres ved videre oppfølgende registreringer på stedet. Eldre funn av forulykkete svaner indikerer da også større kollisjonsrisiko ved Grunnfjorden/Grunnvatnet (J. Karlsen pers. medd.).

Det tilrådes at hele sone 2 på fig. 4 (Valen) merkes, og dessuten, dersom de disponible midlene tillater det, også spennet over Tranosen i sone 1 eller spennet på vestsida av Grunnfjorden i sone 3. Effekten av denne merkingen, spesielt når det gjelder ulykkesfrekvensen der svaner er involvert, følges opp med undersøkelser. Det vil da være naturlig å benytte de umerkede ledningene som en slags referanse til de merkete strekningene, selv om trekkfrekvensen, ut fra de naturgitte ledelinjene i området, ikke er like stor innen de ulike sonene (jf. fig. 4). Disse undersøkelsene bør følge høstens opplegg, men det er aktuelt å utvide undersøkelsesperioden en del (tidligere på høsten, etterjuls vinteren og eventuelt også under den mest hektiske trekkperioden om våren). Viser det seg at erfaringene med dette merkingsforsøket blir positive, og at spennet vest for Valen fortsatt representerer en stor kollisjonsrisiko, forutsettes det at en ved et senere tidspunkt kan komme tilbake med merking også av disse spennene. Skulle imidlertid merkingen ikke gi de forventete positive effekter, og omfanget av kollisjonsdrepte fugler fortsatt er like stort (spesielt av svaner), bør en på nytt ta opp kablingsforslaget. Dette aktuelle ledningsnett ligger tross alt innenfor et våtmarksreservat for fugl som har som en av sine primære oppgaver å ta vare på de overvintrende svanene i området, og representerer derfor et spesielt tilfelle.

## 8. SAMMENDRAG

Grunnfjorden naturreservat i Øksnes kommune, Nordland, inneholder gunstige biotoper for en rekke vannfuglgrupper. Spesielt stor funksjon har det som rasteplass under høst- og vårtrekket og som overvintringsområde for sangsvane. Store flokker gresspasserer området, og opptil 2 tusen gressender og 250 polarsniper er sett. Opptil 100 svaner overvintrer. Gjennom dette våtmarksområdet krysser to 22 kV kraftledninger, disse representerer en konstant kollisjonsrisiko for fuglene i området. Spesielt utsatt er de overvintrende sangsvanene; det er anslått at det årlig blir drept 10-11 individer innenfor reservatet, noe som synes å ha redusert den overvintrende bestanden.

Det ble utført et registreringsopplegg av trekkende og rastende fugl i området høsten 1988, samt en ukentlig patruljering av de aktuelle ledningsstrekningene. Tre drepte sangsvaner ble funnet, alle ved Valen (ledning 1). Trekkregistreringene indikerte også størst trekkaktivitet over Valen og Tranosen på Gisløya. Utenom de tre sangsvanene ble det funnet 3 liryper (ved kraftledning 2 - Grunnfjorden), en gråmåke (ledning 2), en fjæreplytt (ledning 2) og en orrfugl (ledning 1). Alle antas å ha forulykket mindre enn en uke forut for funntidspunktet. Dessuten ble en del eldre fjær- og skjelettrestreter etter sangsvaner, måker ubestemt og liryper funnet under ledningene.

Ettersom det ikke har vært mulig å framskaffe midler til kabling av de kollisjonsutsatte strekningene innenfor reservatet, er det bestemt at en skal forsøke med merking med sterkt blåfargete spiral-markører på de mest kollisjonsutsatte strekningene.

Denne merkingen er forutsatt å finne sted i løpet av vårvinteren 1989. Det blir anbefalt primært å merke ledningsstrekningen nord for Valen og dessuten, dersom det er mulig innenfor de bevilgede rammene, også spennet over Tranosen på Gisløya eller spennet vest for Grunnfjorden. Merkingforsøket bør oppfølges med noe utvidete feltundersøkelser etter mønster av det opplegget som ble benyttet høsten 1988. Disse etterundersøkelsene vil kunne avdekke om merkingen har vært vellykket, og om en eventuelt også bør merke det øvrige ledningsnett innenfor reservatet, eller om kabling på nytt må bringes inn i diskusjonen.

## 9. LITTERATUR

- Anon. 1988a. Svanedød også på Jæren. - *Vår Fuglefauna* 11: 38.  
 Anon. 1988b. Svanedød i Kalmarsund. - *Vår Fågelvärld* 47: 356.  
 Beer, J.V. & Ogilvie, M.A. 1972. s. 125-142 i Scott, P. (ed.), *The Wildfowl Trust. The Swans*. London.  
 Bevanger, K. 1988. Skogsfugl og kollisjoner med kraftledninger i midt-norsk skogsterreng. - *Økoforsk Rapp.* 1988,9: 1-47 + vedlegg.  
 Bevanger, K. & Thingstad, P.G. 1988. Forholdet fugl - konstruksjoner for overføring av elektrisk energi. En oversikt over kunnskapsnivået. - *Økoforsk Utred.* 1988, 1: 1-100 + vedlegg.  
 Ellefsen, K.O., Nilsen, E. & Solheim, E. 1979. Stormyra, Grunnfjorden, Øksnes kommune, Nordland. - *Stens. rapp.* 38 s + vedlegg.



- Folkestad, A.O. 1980. Kraftlinjekollisjonar som tapsfaktor for overvintrande songsvane, *Cygnus cygnus*, i Møre og Romsdal. - s. 169-175 i Kjos-Hanssen, O., Gunnerød, T.B., Mellquist, P. & Dammerud, O. (red.): Vassdragsregulerings innvirkning på vilt. Foredrag og diskusjoner ved symposiet 15.-17. april 1980. NVE, DVF.
- Frøstrup, J.C. 1982. Konstaterte dødsårsaker hos norske knoppsvaner. - Fauna 35: 36-39.
- Gardarsson, A. 1975. Rit Landverndar 4. Íslenskir votlendisfuglar: 100-134.
- Herredsvela, H. 1983. Dødsårsaker hos knoppsvane på Jæren. - Vår Fuglefauna 6: 118-120.
- Herredsvela, H. 1985. Blyundersøkelser av sangsvane *Cygnus cygnus*, knoppsvane *Cygnus olor* og stokkand *Anas platyrhynchos*. - Norsk orn. foren. avd. Rogaland. Rapp. 2. 28 s.
- Ogilvie, M.A. 1967. Population changes and mortality of the Mute swan in Britain. - Wildfowl 18: 64-73.
- Scott, R.E., Roberts, L.J. & Cadbury, C.J. 1972. Bird deaths from power lines at Dungeness. - British Birds 65: 273-286.
- Thingstad, P.G. & Sandvik, J. 1987. Registreringer av trekkende fugl ved 132 kV kraftlinjetraséen på Bukkøya/Hårstadengene, nedre del av Nea, 1984. Vurdering av kollisjonsrisiko. - UNIT, Museet. Stens. rapp. 20 s.



VEDLEGG

## Vedlegg 1.

### INSTRUKS FOR TELLINGER AV VANNFUGL/TREKKREGISTRERINGER

#### Observasjonsområde:

"Sørsida": Grunnvatnet/Grunnfjorden/Valen/Tranosen

"Nordsida": Gårdsøya til og med Husvågen  
(jf. skravering på vedlagte kart)

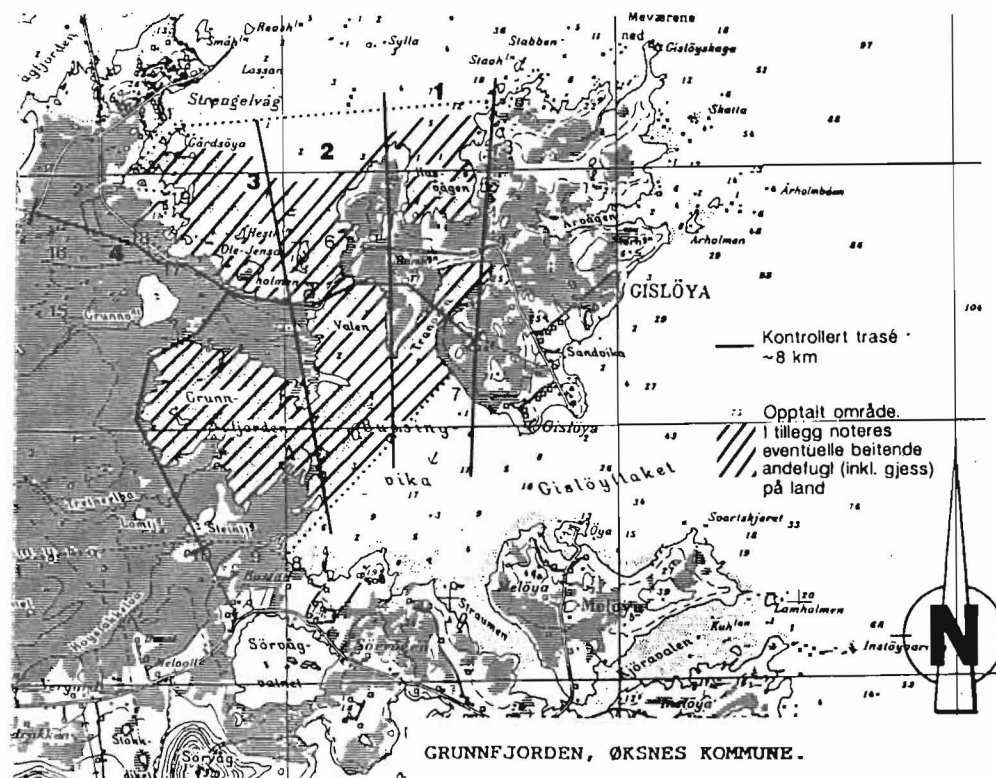
- Isforholdene avmerkes på kartet i hver telleperiode
- Observerte flokker av vannfugl tegnes inn på kartet for hver telling (en morgen og en kveld, nytt kart for hver telling)
- Alle observerte fugler noteres innenfor hver sone (jf. soneinndelingen på kartet)

#### Tellingsperioder:

1. telling i perioden 7.-10.10.
2. telling i perioden 21.-24.10.
3. telling i perioden 4.- 7.11.
4. telling i perioden 18.-21.11.
5. telling i perioden 2.- 5.12.

I hver telleperiode foretas en ettermiddagstelling og en morgenstelling. Etter ettermiddagstillingen følges eventuelle lokale forflytninger i området ved hjelp av teleskop fra Ramhaugen så lenge det er nok observasjonslys. Neste morgen fortsetter trekkregistreringer fra det igjen blir observasjonslys og utover så lenge det er en viss morgentrekkuro. For hvert registrerte trekk noteres klokkeslett, art, antall, flygehøyde, flygeretning og sone (jf. kartet og vedlagte skjema med forklaring). Eventuelle kollisjonssituasjoner eller nesten kollisjoner noteres spesielt. Tilslutt opptelles de isfrie våtmarksarealene på nytt, slik at vi får lokalisert hvor flokkene av vannfugl ligger både om kvelden og på morgenen. Eventuelle skadete individer som blir registrert plottes inn på kartet.

Lykke til!



# TREKKREGISTRERINGER (OVERFLYGNINGER)

Dato:

Start kl.:

Slutt kl.:

Observatør(er):

Klokke- slett	Art	Antall	Flyge- høyde *	Flyge- retning **	Sone ***

**\* Flygehøyde**

- 1: Fra bakken opp til ledningene (faselederne).
- 2: Mellom eller i høyde med ledningene.
- 3: Ovenfor stolpen og én stolpehøyde opp.
- 4: Alle andre høyere overflygninger.

**\*\* Flygeretning**

- 1: Nordover
- 2: Sørøstover
- 3: Vestover
- 4: Østover
- 1/3: Nordvestover
- 1/4: Nordøstover
- 2/3: Sørvestover
- 2/4: Sørøstover

**\*\*\* Sone**

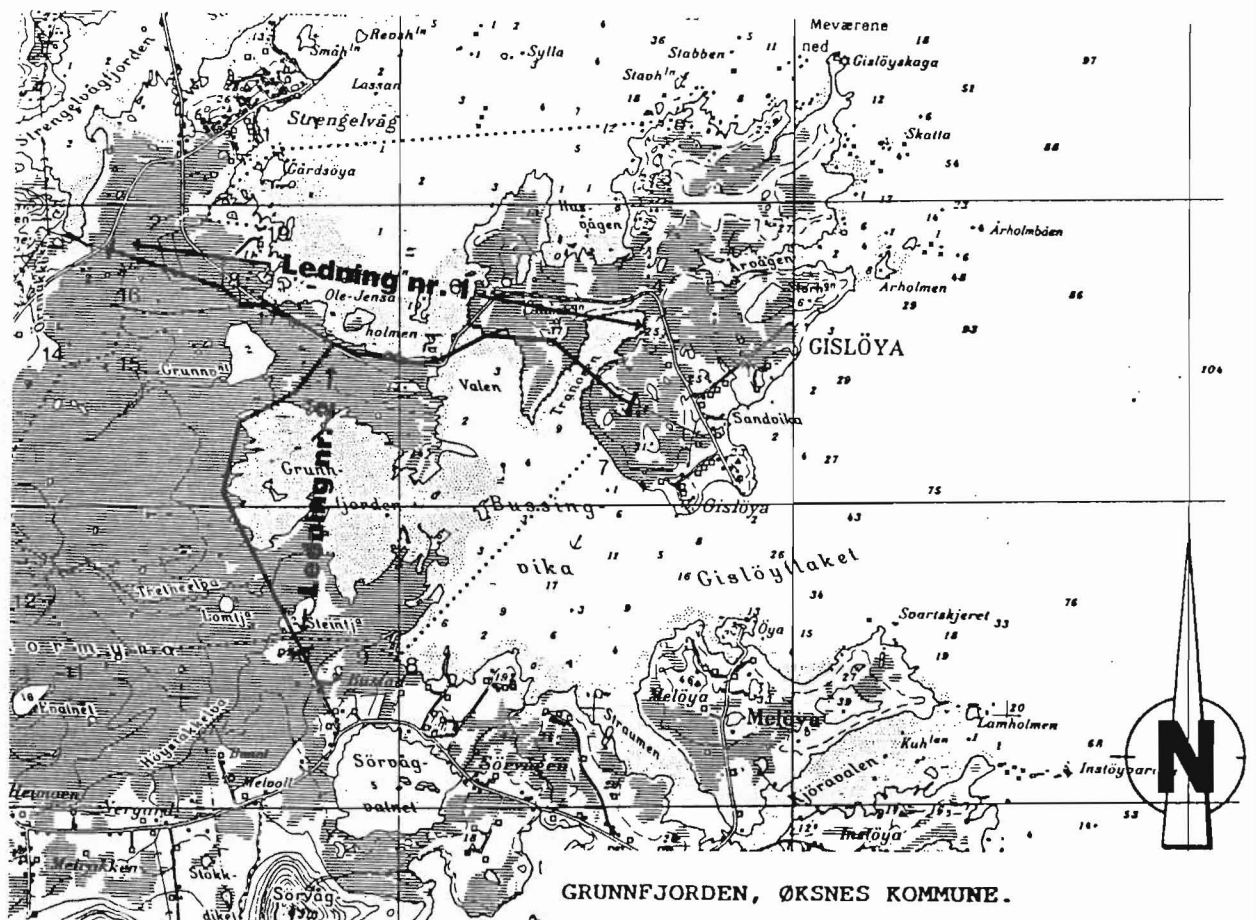
- 1: Husvågen/  
Tranosen
- 2: Valen
- 3: Grunnfjorden/  
Grunnvatnet
- 4: Vestafor  
Grunnvatnet

## Vedlegg 2

### INSTRUKS FOR TAKSERING AV LEDNINGENE

To ledninger takseres (ledning 1 og ledning 2 på kartet, totalt ca. 8 km) så lenge det er isfritt. Etter at isen legger seg i Grunnfjorden takseres primært ledning 1. Traséene patruleres helst to ganger (minimum én) hver uke fra og med uke 40 til og med uke 49. Søket konsentreres under faselederne og 5-10 meter ut til hver side av de ytterste faselederne. Alle funn plottes inn på vedlagte skjema. Døde fugler og rester av fugl merkes med funn-nummer og fryses ned. Disse sendes til Vitenskapsmuseet i Trondheim etter nærmere avtale etter at alle takseringene er foretatt først i desember. Se forklaringen til kodeskjemaet for nærmere opplysninger.

Lykke til!





## SLIK UTFYLLES KODESKJEMAET

1 - 2	LEDNINGSNR.	For å unngå at takseringer av ulike ledningstyper forveksles, gis alle nye ledninger et eget nummer før feltarbeidet settes igang.
3 - 4	TAKSNR.	Alle takseringer nummereres fortløpende for hvert enkelt ledningsnr.
5 - 10	DATO	Dato angis i rekkefølgen år - månedsnummer - månedsdato.
11-14	START KL.	Angi på nærmeste time når taksering starter.
15-18	SLUTT KL.	Angi på nærmeste time når taksering slutter.
19	OBSERVATØR	Hver enkelt observatør/kombinasjon av observatører gis eget nr. etterhvert som de deltar i feltarbeidet. 1 = 2 = 3 = 4 = 5 = 6 = 7 =
20-22	FRA MAST	Angi stolpenummer for hvor takseringen starter.
23-25	TIL MAST	Angi stolpenummer for hvor takseringen slutter.
26-29	ANT. KM. TAKS.	Angi på nærmeste 100 m hvor lang strekning som er taksert (bruk ledningskartet). Rute 28 brukes for komma.
30	VIND	Angi så godt det lar seg gjøre hvordan været har vært siste natt (gjelder også 31, 32 og 33). 1 = stille - lett bris 2 = laber - frisk bris 3 = kuling 4 = storm
31	SKYDEKKE	Se 30. 0 = klart 1 = delvis skyet 2 = overskyet 3 = tåke
32	TEMP.	Se 30. 1 = < -10 °C 2 = -9 - -5 °C 3 = -4 - 0 °C 4 = 1 - 5 °C 5 = 6 - 10 °C 6 = 10 - 15 °C 7 = >15 °C
33	NEDBØR	Angis også særlig med henblikk på hvordan været har vært siste natt, men kodene 4-7 skal også benyttes om forholdene under selve takseringen (dvs. når det snør, er snøfokk). 0 = ingen 1 = lett regn 2 = middels regn 3 = kraftig regn 4 = lett snø 5 = middels snø 6 = kraftig snø 7 = snøfokk
34	DØGN SIDEN SISTE SNØFALL	Angis som 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 døgn. 7 = 7 døgn eller mer. 0 = det snør eller har snødd i løpet av de siste 12 timer.
35	HUND	Angi om hund har deltatt under takseringen. 0 = ingen hund 1 = hund har deltatt
36	VITRINGSFORHOLD	Gi en skjønnsmessig angivelse av vitringsforholdene hvis hund har deltatt under takseringen. 1 = dårlig 2 = middels 3 = god
37-38	OBJEKT NR.	Hvert enkelt funn nummereres fortløpende for det enkelte ledningsnummer.
39-40	ART	Angi hvilken art som er funnet (hvis mulig) ut fra følgende koder: 1 = sangsvane 7 = 13 = 2 = grågås 8 = 14 = 3 = kortnebbgås 9 = 15 = 4 = stokkand 10 = 16 = 5 = brunnakke 11 = 17 = 6 = 12 = 18 =
41	ALDER	Hvis mulig, angi fuglens alder ut fra følgende skala: 0 = ubestemt 1 = ung (første leveår) 2 = gammel (ett år eller eldre)
42	KJØNN	Angi fuglens kjønn: 0 = ubestemt 1 = hann 2 = hunn
43	TILSTAND	Beskriv fuglens tilstand på funnstedet ut fra følgende skala: 1 = enkelte fjær 2 = mye fjær spredt 3 = mye fjær samlet (ribb) 4 = ribb m/bløtdeler 5 = hel fugl død 6 = hel fugl levende 7 = bare skjelettdeler 8 = kroppsfragmenter 9 = skjelettdeler og fjær
44	PREDATOR	Angi, ut fra sportegn, hvilken predator som har besøkt den kollisjonsdrepte fuglen: 0 = ubestemt 1 = rev 2 = mår 3 = rovfugl 4 = kråkefugl 5 = havørn 6 =
45	ANT. KOLL. TIDSPKT.	Angi når kollisjonen antas å ha funnet sted ut fra følgende skala: 1 = kollisjonen antas å ha funnet sted i løpet av siste døgn. 2 = kollisjonen antas å ha funnet sted i løpet av de 2 siste døgn. 3 = kollisjonen antas å ha funnet sted i løpet av siste uke. 4 = kollisjonen antas å ha funnet sted i løpet av siste måned. 5 = kollisjonen antas å være over en måned gammel - tidsbest. svært usikker.
46-48	MAST	Angi nummer til funnstedets nærmeste mast.
49-52	AVSTAND (FRA MAST)	Angi avstanden (i m) til nærmeste mast (med + eller -foran). NB! er positiv med økende mastenummer.
53	SIDE	Angi hvilken side av traseen funnet er gjort (i forhold til positiv mastenr.). 0 = midt under 1 = venstre 2 = høyre
54-56	AVSTAND (TIL SIDEN)	Angi (i m) avstand fra ytterste faseledning til funnsted.
57-58	STRENGTHØYDE	Eksakt strengthøyde ved funnsted måles.

## 6.2.2 Merking av linner

I de senere år er det utviklet flere tekniske installasjoner for montering på faselederne slik at synligheten økes. De merkemethodene som er aktuelle kan grupperes på følgende måte:

1. Lineovertrekk (fargete plastovertrekk, maling av line).
2. Fysisk "forstørrelse" av linen (plaststrimler, blåser, spiral).
3. Atrapper.

Et felles problem ved "fysisk forstørrelse" av linner er at merkeobjektene virker som vindfang ved siden av at de øker faren for nedising. Begge disse forhold kan føre til linebrudd.

### 1. Lineovertrekk

På grunn av hyppige registreringer av svanekollisjoner (Folkestad 1978, 1980) ble faselederne på en ledningsstrekning på Sunnmøre overtrukket med fosforescerende plastslange. I et annet ledningsstrekking ble selve faselederne malt signalrød. På grunn av værslitasje og fotokjemiske prosesser taper imidlertid fargen seg og vedlikehold er derfor påkrevet. Folkestad (pers. medd.) mener i dag å ha dokumentasjon for at disse merkemethodene har vært effektive i forhold til sangsvane.

### 2. Fysisk forstørrelse av linen

De midler som er hyppigst anvendt er blåser, spiraler eller plast/metallstrimler festet til faselederne. Koops (1985) gir oversikt over ni ulike varianter benyttet i Nederland (fig. 27). Enkelte energiverk angir at de har montert såkalte "plastic bird flight diverter", jf. fig. 28. I Norge forhandles denne av Strömberg Thömt AS.

De første merkingsforsøk på kraftledninger synes å være utført i Teesmouth i England allerede omkring 1964 (Scott et al. 1972). Her ble en 275 kV ledning påhengt ca. 15 cm lange, svarte bånd med ca. 1,9 m innbyrdes avstand. Før merkingen ble omlag ett dusin fugler funnet under ledningsstrekningen hver weekend, mens det etter mer-

kingen så å si ikke ble funnet fugl. To andre ledningsstrekninger i samme område ble i 1966 merket på samme måte med tilsvarende positive effekt (Scott et al. 1972).

Scott et al. (1972) utførte merkeforsøk på en 400 kV ledning ved Dungeness. Etter at ledningsstrekningene var taksert i 3 år ble topplinen merket med oransje refleksbånd (tape) med innbyrdes avstand 1,2 m. På en annen strekning ble jordlinen påsatt tilsvarende oransje bånd, men her lot en 5 cm av båndet henge ned som "hale". Innbyrdes avstand var også her 1,2 m. Etter nye 3 år med taksering viste det seg imidlertid at det ikke var noen signifikant nedgang i kollisjonsfrekvensen. Scott et al. sier imidlertid at det vanskelig kan trekkes noen endelig konklusjon ut av forsøket på grunn av en del spesielle forhold knyttet til ledningens plassering.

I 1974 ble jordlinen på en 380 kV ledning i Nederland merket med ca. 50 cm lange, svarte "bånd" (Heijnis 1980). Hvert "bånd" besto av 4 strimler. Heijnis (1980) sier at heller ikke her ble det registrert nedgang i antall kollisjoner etter merkingen. Dessuten ble strimlene relativt raskt borte på grunn av værslitasje.

I 1979 ble samme 380 kV ledning merket med rød plastikkspiral (Heijnis 1980). Heller ikke nå ble det registrert noen umiddelbar nedgang i antall dødsoffer etter merkingen (basert på relativt kort observasjonsperiode).

### 3. Atrappmerking

På grunn av at så mange kollisjoner finner sted ved dårlig belysning (tidlig morgen, sein kveld og natt) er det ønskelig med merking som kan oppfattes også ved svak lysintensitet. Heijnis (1980) sier at dette var bakgrunnen for at en i Nederland omkring 1975 begynte å eksperimentere med ulike rovfuglsilhuetter. Forskjellige

silhuetter ble testet på en rasteplass i et fuglereservat overfor en rekke fuglearter. Den mest virksomme silhuetten (fig. 29) ble så i 1977 montert på en 150 kV ledning. Silhuetten ble fremstilt av et rødt og sølvgrått plastikkmateriale. Størrelsen var fra 80-100 cm og tykkelsen 3,5 mm. Disse modellene førte til en markert

nedgang i antall registrerte dødsoffer. Det ble heller ikke registrert noen tilvenning overfor silhuetter hos fuglene. Montering av slike silhuetter langs motorvei har også vist seg å være effektivt hjelpemiddel for å minske kollisjonshyppigheten mellom fugler og biler (Heijnis 1980).

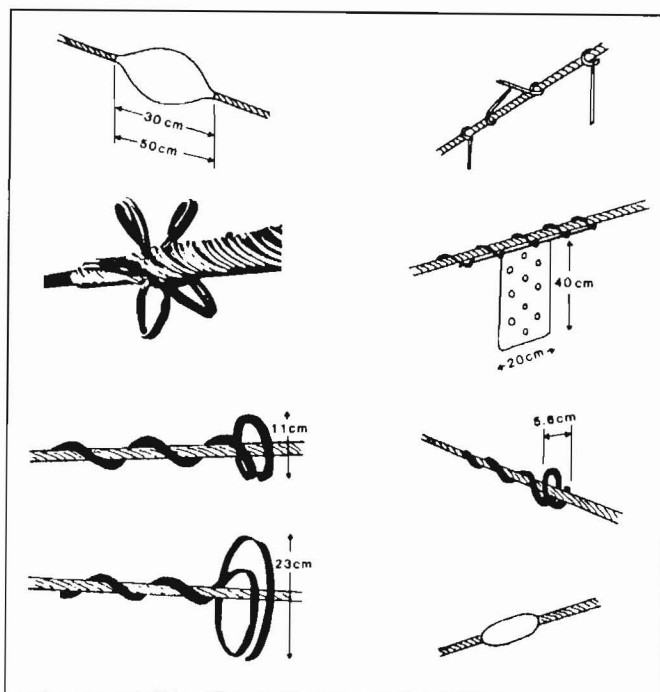


Fig. 27. Et utvalg av innretninger til å feste på faselederne i den hensikt å gjøre disse lettere synlig for fugl. Etter Koops (1985). - A collection of devices which can be attached to the transmission wires to make them more visible to the birds. After Koops (1985).

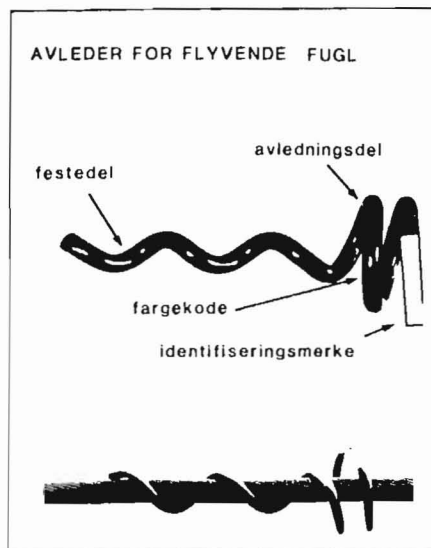


Fig. 28. Spiral (BFD) til å feste på linene slik at flyvende fugler lettere kan bli oppmerksomme på linene. For spenninger opp til ca. 40 kV kan spiralen festes på faselederne, mens den for høyere spenninger festes til jordlinene. Forhandler i Norge er Strömberg-Thömte a/s. - Wide spiral device (Bird Flight Diverter) with a smaller helix, designed to grip the conductor to increase its visibility for flying birds. For low and medium voltage construction (up to 40 kV) it is applied to the phase conductors (bare or jacketed). For high voltage it is used on the earth wire. In Norway sold by Strömberg-Thömte a/s.

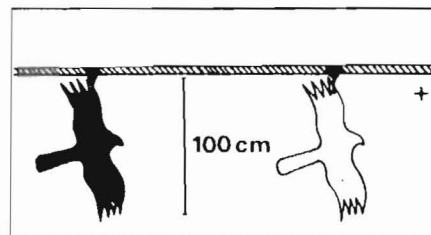


Fig. 29. Rovfuglsilhuett utviklet i Nederland til å feste på faselederne slik at fugl skremmes unna og unngår kollisjon. Etter Heijnis (1980). - A bird of prey silhouette developed in Holland to attach to the conductor to frighten the birds. After Heijnis (1980).

### 6.2.3 Kabling

Som tidligere omtalt kan verken valg av trasé eller merking av ledningsspenn løse kollisjonsproblemet fullt ut, og i enkelte tilfeller vil derfor kabellegging (kabling) (sjø- eller jordkabel, hengekabel) være den eneste akseptable løsningen ut fra et biologisk synspunkt. Dette er en 100 % effektiv måte å unngå kollisjoner og electrocution på.

Den viktigste innvendingen mot en slik løsning er at den naturlig nok vil gi svært store kostnader. Kabelanlegg er generelt vesentlig dyrere enn luftledninger, spesielt ved høye spenninger. For Danmark er det beregnet at anleggsprisen for jordkabler ligger 10-30 ganger høyere enn for luftledninger ved 400 kV, 4-7 ganger høyere ved 132 kV og 3-4 ganger høyere for 50 kV (Madsen 1979). I Norge vil disse omkostningene kunne bli høyere på grunn av vanskeligere grunnforhold, og vi må regne med at kabler vil være dyrere enn luftledninger selv for lavspenningledninger. Likevel var det i Danmark kablet 22 % av ledningsnett pr. ultimo 1977 (Madsen 1979).

I Norge var det ved utgangen av 1981 kablet ca. 18 % av totalt ca. 9200 mil høyspenningsfordelingsnett.

Kabler har imidlertid en del tekniske ulemper. For det første er feilfinning og reparasjoner vanskeligere enn ved luftledninger. Dessuten vil kabler ved høye spenninger by på en del problemer når det gjelder avkjøling og kapasitive strømmer (Madsen 1979). Ved innskutte kabler i en luftledning vil dessuten overgangen ledning/kabel representere et svakt punkt som vil være spesielt utsatt ved overspenninger. Dette vil fra energiforsynings side bli tilhørt stor vekt og må forventes å gi sterke motforestillinger mot innskutte kabler i luftledninger for de høyere spenningstrinn (66 kV og høyere). På den positive siden byr kabler også på visse driftstekniske fordeler i tillegg til de rent naturvernmessige. Feilfrekvensen vil generelt være lavere og mer jevnt fordelt utover året enn ved luftledninger.

Ut fra det som er sagt ovenfor, må det konkluderes med at kabellegging av ledninger med høye spenninger (over 50 kV) i de aller fleste tilfeller ikke vil være noen realistisk mulighet når det gjelder å forebygge fuglekollisjoner. Ut fra et biologisk synspunkt er det imidlertid sterkt ønskelig at også kortere strekninger av høyspent kabellegges - spesielt der man har påvist eller vil måtte forvente store skader på fugl, f.eks. ved fuglerike våtmarkslokaliteter.

Også for de mindre høyspentledningene (f.eks. 11 og 22 kV) vil det være lite realistisk å tenke seg at lengre strekninger av allerede eksisterende ledninger i nær framtid kan bli kabellagt ut fra hensynet til fugl, unntatt i mer spesielle tilfeller. Imidlertid bør man overveie muligheten for å gå inn for at all utvidelse av nettet for disse ledningstypene skal skje ved kabelanlegg. Disse ledningstypene synes nemlig å være skyld i en vesentlig del av fugledødsfallene.

Når det gjelder lavspenningsnett, bør samtlige ledninger, både eksisterende og planlagte, legges i kabel.



1

2

3

4

5

6

7

8

