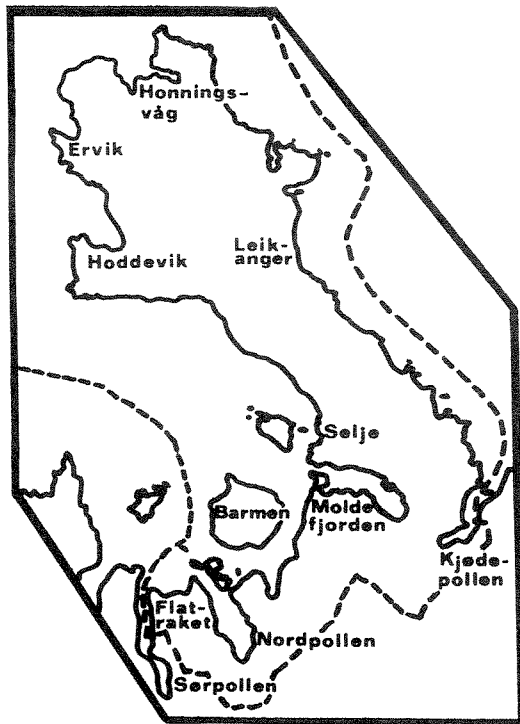


O-87102

KYSTSONEPLAN FOR SELJE

Temarapport

**Eigna område for oppdrett i sjøen
i Selje kommune**



SELJE KOMMUNE



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.: O-87102
Undernummer:
Løpenummer: 2172
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Eigna område for oppdrett i sjøen i Selje kommune	Dato: 14.10.88
	Prosjektnummer: O-87102
Forfatter (e): Knut Sørgaard	Faggruppe: Vannressurs- forvaltning
	Geografisk område: Sogn og Fjordane
	Antall sider (inkl. bilag):

Oppdragsgiver: Selje kommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt: <p>Fleire sjøområde i Selje kommune er svært godt eigna for lokalisering av oppdrettsanlegg. Deler av kyststrekninga er for eksponert og einiskilde innelukka område har dårleg vassutskifting. I dei beste områda for oppdrett er det gjeldande avstandsreglar mellom anlegg som i hovudsak verkar begrensande for nyetableringar.</p>
--

4 emneord, norske:

1. Akvakultur
2. Lokalisering
3. Egnethet
4. Resipienttilhøve

4 emneord, engelske:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder:

Jan Sørensen

For administrasjonen:

Hans Chr. Isaksen

ISBN - 82-577-1460-7

O-87102

EIGNA OMRÅDE FOR OPPDRETT I SJØEN I SELJE KOMMUNE

BASERT PÅ DATA OM OKSYGEN, SEDIMENT OG TOPOGRAFI

Bergen 14. oktober 1988

Knut Sørgaard

INNHALD

FORORD

<u>0. SAMANDRAG</u>	1
<u>1. INNLEIING OG METODE</u>	3
<u>2. KRITERIE FOR GODT EIGNA OMRÅDE FOR OPPDRETT I SJØEN</u>	4
<u>3. TIDLEGARE GRANSKINGAR I KOMMUNEN</u>	5
<u>4. TOPOGRAFISKE TILHØVE</u>	7
<u>5. SEDIMENT</u>	11
<u>6. OKSYGEN</u>	13
<u>7. SALINITET OG TEMPERATUR</u>	19
<u>8. EIGNA OMRÅDE FOR LANDBASERTE MATFISKANLEGG</u>	23
<u>9. EIGNA OMRÅDE FOR MERD-ANLEGG</u>	25
<u>LITTERATUR</u>	33

VEDLEGG

Tabell 5.1 Sedimentstasjonar i Selje

Tabell 5.2 Innhald av organisk karbon og nitrogen i sedimentprøvene

Kart i M=1:20.000:

- Vedlegg 1 Sørpollen (Sone 1)
- Vedlegg 2 Nordpollen (Sone 2)
- Vedlegg 3 Barmsund (Sone 4)
- Vedlegg 4 Moldefjorden (Sone 5 og 6)
- Vedlegg 5 Kjødepollen (Sone 13)

Løst vedlegg: Sjøkart i M=1:50.000, med innteikna hydrografi- og sedimentstasjonar. På kartet er også vist dei best eigna områda for lokalisering av merdanlegg.

FORORD

Selje kommune tok våren 1987 initiativet til utarbeiding av ein kystsoneplan for kommunen. Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Vestlandsavdelinga, blei engasjert som konsulent for dette arbeidet.

Arbeidet med kystsoneplanen består av ein registreringsdel og ein plandel. Som ein del av registreringane, blei det avgjort at ein ville utføre ei gransking av kvar ein har dei beste områda for oppdrett i sjøen. Det blei derfor satt igang eit kartleggingsarbeid, foreliggende rapport er resultatet av dette arbeidet. Det vil også bli laga ein eigen datarapport, der resultatata frå dei hydrografiske målingane blir samanstilt.

Samstundes med dei pågåande registreringane, har NIVA utført ei gransking av moglege miljøkonsekvensar av ein skipstunnel gjennom Stadtlandet. Institutt for Marinbiologi ved Universitetet i Bergen har utført eit forsøk med fjordforbetring i Moldefjorden. Dei ulike registreringane frå alle tre prosjekta har vore til gjensidig nytte.

Fiskerisekretær Jan Petter Venøy i Selje kommune har utført det vesentlegaste av arbeidet med vassprøvetaking og måling av hydrografiske data gjennom 9 mndr. Vidare har han utarbeidd kart over botntopografien i målestokk 1:20.000, og han har vore med på sedimentprøvetakinga. Eg vil derfor rette ein spesiell takk til han for godt utført arbeid.

Analysar av oksygeninnhald i vassprøver er utført ved Institutt for Marinbiologi ved Universitetet i Bergen. Øvrige analysar er utført ved NIVA.

Bergen 14/10-88.

Knut Sørgaard

0. SAMANDRAG

Målet med denne rapporten er å gi ei vurdering av kvar ein har dei best eigna områda i Selje kommune for lokalisering av tradisjonelle merdanlegg for oppdrett av fisk i sjøen. Rapporten er utelukkande basert på naturfaglege kriterie, og er slik eit innspel til arbeidet med ein kystsonenplan for kommunen.

Metodikken er basert på data om:

- Oksygen i djupvatnet
- Sedimentprøver
- Topografi

Oksygenprøver er tatt ved 14 stasjonar i tidsrommet august 1987 til mai 1988. Stasjonane er bl.a. valt ut for å registrere resipientar med dårleg utskifting av djupvatnet.

Sedimentprøver er tatt ved 38 stasjonar, nesten alle frå dei største djup i dei ulike resipientane. Sediment med eit høgt innhald av organisk materiale er normalt eit teikn på begrensa utskifting av djupvatnet og/eller at resipienten er belasta med tilførsler av næringsstoff.

Topografien er framstilt på kystsonekart i målestokk 1:20.000, og gir derfor vesentleg meir detaljert informasjon om botntilhøva enn vanlege sjøkart. Denne informasjonen er nytta til ei avgrensing av den best eigna botntopografien for lokalisering av merdanlegg, samtidig som karta har bidratt til optimal utvelging av sedimentprøvestasjonar.

Store område i Selje er for eksponerte for lokalisering av merdanlegg, men dette kan delvis endre seg etterkvart som ein får meir solide anlegg. Blant dei områda som er tilstrekkeleg skjerma, er Kjødepollen og Moldefjorden vurdert som mindre eigna for nyetableringar p.g.a. resipienttilhøva. Dei beste områda har ein i Barmsundet, Nordpollen, og einskilde område i Vanylvsfjorden som ikkje er for eksponert. Desse områda har gode utskiftingstilhøve. Temperaturtilhøva i Selje er gode for produksjon av laksefisk.

Innanfor dei områda i kommunen som er vurdert som godt eigna reknar ein med at resipientkapasiteten er så stor at han ikkje er begrensande for normal drift av oppdrettsanlegg, basert på dei avstandskrava mellom anlegg (1 km) som idag er gjeldande.

I rapporten er det også ei vurdering av kva område som er best eigna for landbaserte anlegg med sjøvassinntak.



1. INNLEIING OG METODE

Hensikten med denne rapporten er å gi ei vurdering av kvar ein finn dei beste naturgitte sjøområda i Selje kommune for oppdrett av fisk. Rapporten er ein del av arbeidet med kystzoneplanen for Selje, og er slik eit grunnlag for vidare planleggingsarbeid i kystsona i kommunen. I foreliggende rapport blir berre omtalt kor eigna områda er utfrå naturgitte tilhøve. I det vidare planarbeidet vil også hensynet til ulike brukarinteresser bli handsama.

Det eksisterer eigentleg ikkje ferdig utvikla metodar for å vurdere kor eigna sjøområda er for havbruk innanfor eit areal som er såpass stort som Selje kommune. Arbeidet vil derfor eit stykke på veg bere preg av utviklingsarbeid. Vidare er det klart at ein må tilpasse kostnadene med registreringar og dataanalyse til det som er målet med arbeidet, til det aktuelle geografiske nivå og til dei ressursar som er tilgjengelege. Dette tilhøvet er forsøkt illustrert på fig. 1.1.

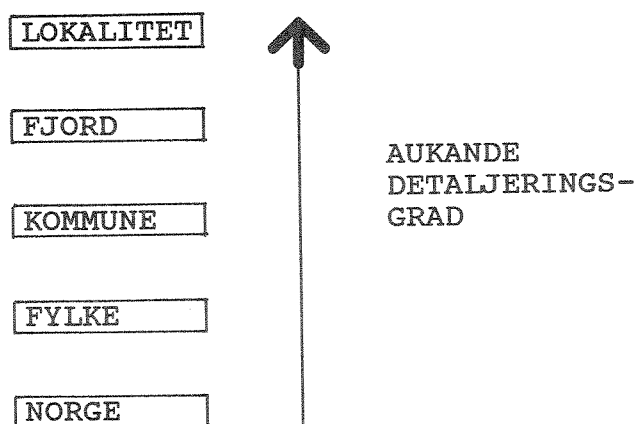


Fig. 1.1 Illustrasjon av korleis ein må tilpasse detaljeringsnivået i granskingane etter kva geografisk nivå ein skal vurdere.

Målet med denne rapporten er:

1. Peike ut dei areala som utfrå gitte kriterie er dei beste for lokalisering av oppdrettsanlegg i sjøen.
2. Peike ut dei areala som ein er noko i tvil om, og skissere kva type oppfølgande granskingar og berekningar som er aktuelle. Dette vil kunne bidra til at desse blir mest mogleg målretta.
3. Peike på kva som er den begrensande faktor for andre areal, slik at ein også kan vurdere verdien av desse dersom driftsmetodane blir endra.

Det blir ikkje gjort forsøk på noka tallfesting av den totale kapasiteten for oppdrett innanfor kommunen.

Vår metodikk er basert på data om:

-Topografi. Det er laga djupnekart i målestokk 1:20.000 med djupnekurver for kvar 10. m.

-Oksygen, og til ein viss grad saltinnhald og temperatur i vassmassane. Det er utført målingar av desse parametrane på 14 ulike målestasjonar i kommunen i tidsrommet august -87 til mai -88.

-Sediment. Det er tatt sedimentprøver frå 38 stasjonar i kommunen.

I resipientar som er vurdert som dårlege, er det mogleg at tilførselene av næringsstoff kan aukast utan at dei negative effektane blir særleg store. Det fell utanom målet med denne rapporten å leggje vekt på slike berekningar. Alle måledata vil bli publisert, dels i denne rapporten, og dels i ein eigen datarapport, slik at interesserte kan utføre nærare berekningar og vurderingar.

I rapporten har vi nytta metodar som vi her ikkje vil omtale i detalj. For interesserte viser ein til Bjerknes m.fl. (1987) og (1988). Vi ønsker å vere kortfatta i denne rapporten, slik at alle "forbehold" og usikkerheiter ved bruk av metodane ikkje blir grundig omtalt.

2. KRITERIE FOR GODT EIGNA OMRÅDE FOR OPPDRETT I SJØEN

Bjerknes m.fl. (1988) har omtalt dei viktigaste miljøfaktorane for oppdrett i sjøen:

- Tilstrekkeleg sirkulasjon gjennom anlegga, og tilstrekkeleg utskifting av resipienten totalt sett.
- Tilstrekkelege oksygenverdiar gjennom heile året.
- Ikkje for store (korttids)variasjonar i salinitet og temperatur.
- Ingen perioder med kritisk låg, eller kritisk høg sjøtemperatur (evt. salinitet).
- Tilstrekkeleg vasskvalitet året rundt for fisken, dvs. ikkje overkonsentrasjon av organismar og suspendert stoff, og liten kjemisk/organisk forureining.
- Minst mogleg risiko for spreing av smittsomme sjukdommar og antibiotika mellom anlegg.
- Gode botn- og terskeltilhøve; helst ikkje fare for oksygensvikt i djupvatnet.
- Ingen problem med is, bølger og vind.

Desse kriteria tar omsyn både til kva som er eit godt miljø for oppdrettsfisken, og kva for lokalisering som gir minst skadeverknader på det omkringliggende miljø i sjøen.

3. TIDLEGARE GRANSKINGAR I KOMMUNEN

Sveen-granskinga

Fiskeoppdrettar Ola Sveen (1985) har utført ei gransking av eigna lokalitetar for oppdrett. Metodikken er i hovudsak basert på studie av sjøkart, befarung på land og kontakt med oppdrettarar og andre kjendfolk.

For sjøområda kom Sveen fram til 10 eigna lokalitetar for merd-anlegg, sjå fig. 3.1. I tillegg peika han på nokre område som kan bli aktuelle dersom ein har anlegg som tåler meir sjøgang.

Ei innvending mot Sveen sitt arbeid er at han presenterer resultatata som eigna lokalitetar, istaden for område. Det framgår ikkje klart korleis han har avgrensa kvar einskild lokalitet, og kvifor ikkje områda imellom også er godt eigna.

Sjøl om Sveens metodikk er enkel, har han komme fram til lokalitetar som fell innanfor dei beste områda for akvakultur, basert på andre og meir detaljerte granskingar.

Hjertenes-granskinga

Dåverande oppdrettskonsulent hos Fiskerisjefen i Sogn og Fjordane, Per Otto Hjertenes, utførte i 1984 ei vurdering av eigna område for akvakultur i Selje. Også han benytta ein enkel metode, basert på sjøkart, generell kjennskap til hydrografien i området, og tidlegare utførte resipientgranskingar i kommunen. I tillegg har Hjertenes også gjort ei grov kartlegging av andre bruksformer i kystsona.

Hjertenes konkluderer med at p.g.a. store areal med sterk eksponering, og einskilde område med dårlege resipienttilhøve, er det begrensa med eigna område for oppdrett i sjøen. Han peiker på den nordlege halvdel av Sørpollen, heile Nordpollen og området Venøy-Flisterpollen-Rundereimsvika. I tillegg meiner Hjertenes at ytre Kjødepollen mellom Otnes og Flatøy er eigna.

Andre granskingar

I tillegg til dei ovannemnde, er det utført fleire reine resipientgranskingar. Vi kjenner til følgjande:

- Berge & Pettersen (1981): Kjødepollen og Vanylvsfjorden.
- Miljøvernavingdelinga i Møre og Romsdal: Kjødepollen
- Sogn og Fjordane distriktshøgskule, i 1979 og -80: Moldefjorden.
- Universitetet i Bergen, Institutt for marinbiologi: Moldefjorden, Nordpollen og Ytre Sørpollen.

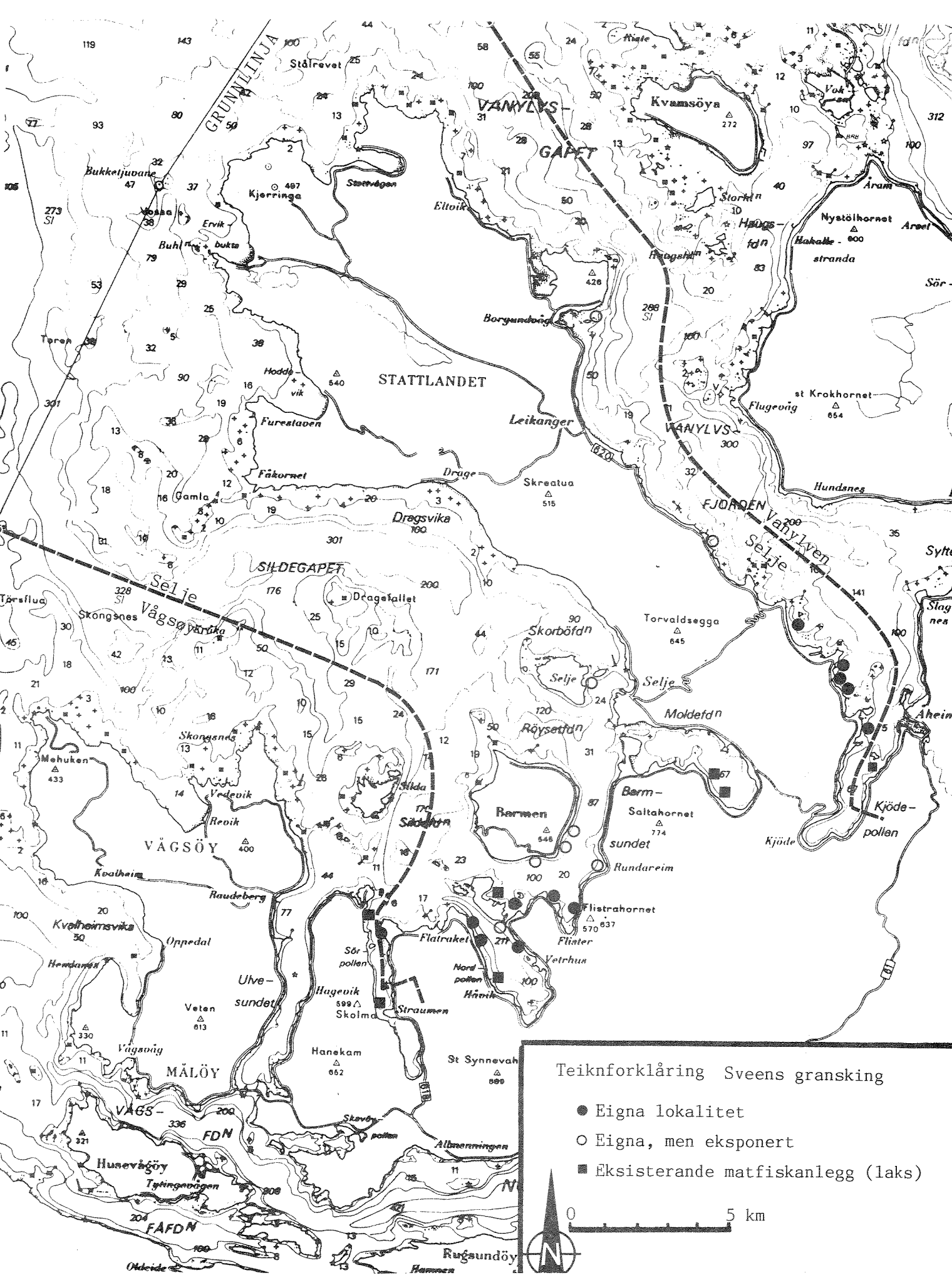


Fig. 3.1 Samanstilling av konklusjonane i Svens gransking frå 1985. Kartet syner også kommunegrensa i sjø, slik han er inneikna i M711-kartet. Målestokken er 1:150.000.

Granskingane har varierende detaljeringsgrad og omfang. Hovudtrekka i konklusjonane er at Moldefjorden og indre del av Kjødepollen blir påpeikt som dårlege resipientar, med m.a. dårlege oksygentilhøve i djupvatnet. Dei andre undersøkte områda blir vurdert som til dels svært gode resipientar.

4. TOPOGRAFISKE TILHØVE

Sjøkartet, som har målestokk 1:50.000, gir eit grovt bilete av botntopografien. For meir detaljerte granskingar har vi utarbeidd eigne djupnekart i målestokk 1:20.000. Desse er basert på originalmålingane til Sjøkartverket. Karta er laga av fiskerisekretær Venøy, etter retningslinjer frå NIVA. Utsnitt av desse karta blir vist i vedlegg til denne rapporten. For fullstendig dekning av kommunen, kan ein vende seg til fiskerisekretæren.

Topografien gir informasjon om kor eksponert eit område er, om det er tilstrekkeleg djupne, om området er innelukka av tersklar, om kor bratt stranda er, osv.

Eksponering

Selje ligg langt ut mot havet, og har få øyar til å skjerme for stor sjøgang. Det er derfor viktig å kartlegge område som er tilstrekkeleg skjerma.

Som eit mål på kor eksponert kystlinja er, har vi målt strøklengda. Dette er eit mål for lengda på den lengste opne retninga. Bølgene blir større når strøklengda er stor. På fig. 4.1 har vi markert område som har ei strøklengde på over 15 km. Vi har ikkje tatt hensyn til aktuelle vindretningar.

Basert på dagens anleggstypar for oppdrett, er det som oftast ønskeleg med ei største strøklengde på under ca. 3-5 km. Her skjer likevel ei rask utvikling, og anlegga kan ligge meir eksponert enn tidlegare. Område som har ei strøklengde på mellom 5 og 15 km er blitt stadig meir aktuelle, særleg dersom det sjeldent er vind frå den aktuelle opne retninga.

I Selje dominerer vind frå SV og N, basert på observasjonar frå Kråkenes og Svinøy fyr. Lokale topografiske tilhøve endrar dette biletet noko.

Som det framgår av fig. 4.1, er det store område rundt Stadtlandet som er svært eksponerte. Særleg på nordsida, og innover Vanylvsfjorden er det få område som ikkje er sterkt eksponert. På sørsida gir øyar og fjordar større område med mindre eksponeringsgrad.

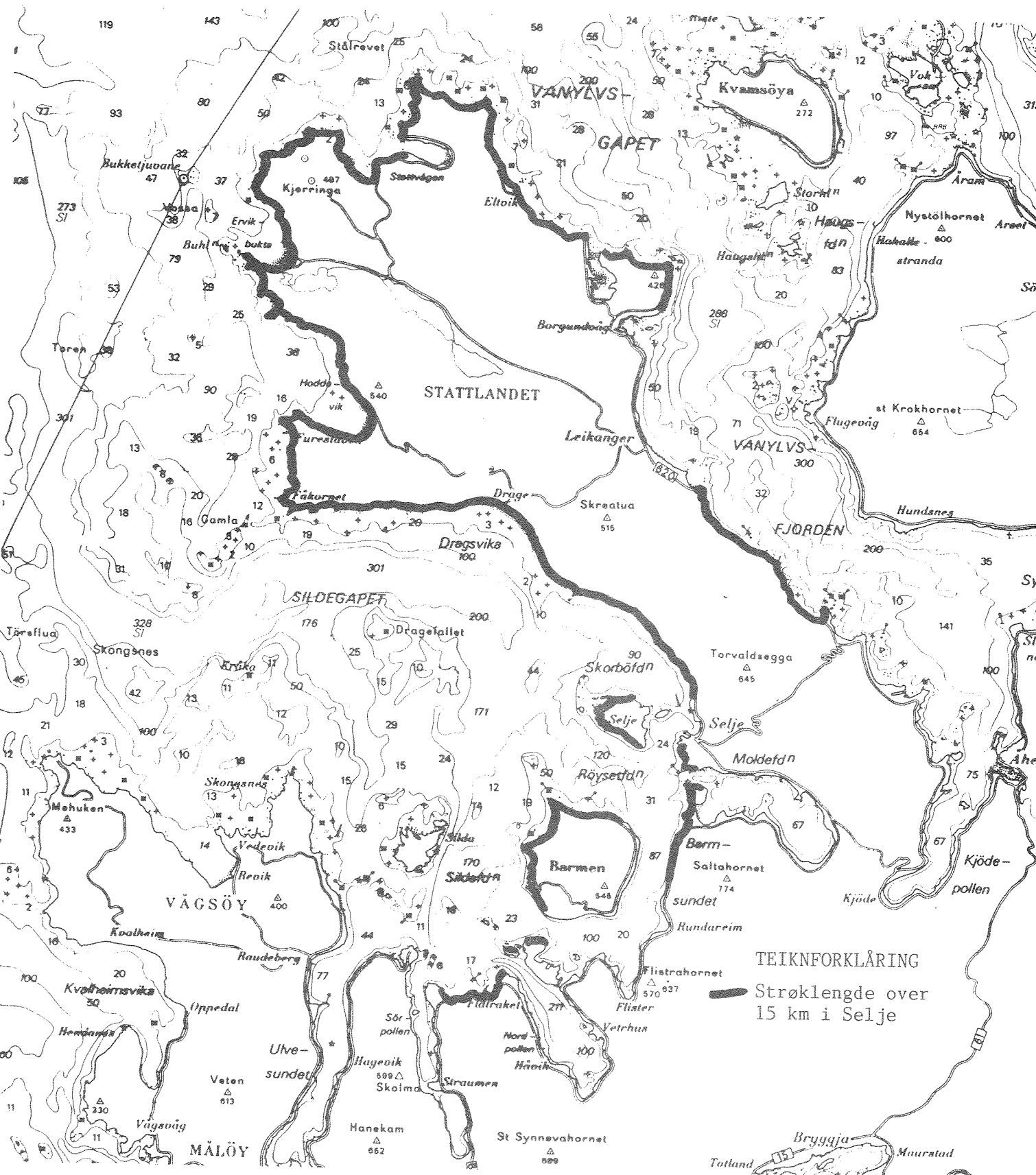


Fig. 4.1 Kart over dei mest eksponerte strandområda i Selje kommune.

Djupne

Selje har store område nær land som er tilstrekkeleg djupe for lokalisering av anlegg. Grunne område er derfor i liten grad nokon begrensande faktor for lokalisering av anlegg. På nordsida av Stadtlandet er Stadtvågen og Tungavågen så grunne at det først og fremst er dette som gjer dei lite eigna for lokalisering av merdanlegg.

I område med store djupner, kan det vere aktuelt å legge anlegg over noko grunnare område. Her vil det normalt vere hardbotn, med noko sterkare straum som kan begrense sedimentasjon av forspill rett under anlegget.

I kap. 8 blir det omtalt område som er eigna for landbaserte matfiskanlegg. Her er kort veg til store djup viktig for å halde kostnadene nede.

Tersklar

Fig. 4.2 viser ei grov oversikt over tersklar i Selje. Vi har her også tatt med djupe tersklar ned til vel 100 m, ettersom det kan vere djupare basseng innanfor. Det er vanskeleg å seie noko generelt om terskeldjup, men tersklar grunnare enn 20-30 m kan ofte gi problem med utskifting av djupvatnet dersom bassenget innanfor er vesentleg djupare.

Strandtypar

Moderne merdanlegg har forlager, kvilebrakke, osv. flytande på anlegget. Slik er anlegga mindre avhengige av eigen-skapar til sjølve strandsona. Ei relativt bratt botn rett ut for stranda er ofte ideelt, og da er som oftast også stranda nokså bratt.

Det eksisterer eit oljevernberedskapskart med informasjon om strandtypar langs kysten. Dette kartet er utarbeidd av SINTEF (1984). Ein klippekyst, og til dels kyst dominert av svaberg og blokkar, er som oftast best for lokalisering av merdanlegg nær land, fordi dette som oftast er teikn på at botnen fell nokså bratt frå land.

Med unntak av dei ytre deler av Stadtlandet har NIVA og fiskerisekretæren utført ei meir detaljert kartlegging av strandtypane. Kartlegginga er utført i målestokk 1:5.000, og interesserte kan granske desse karta ved å vende seg til fiskerisekretæren.



Fig. 4.2 Kart over terskeldjupner, der største djup på terskelen er vist.

5. SEDIMENT

Fysiske, kjemiske og biologiske tilhøve i botnsedimentet gir eit spegelbilete av miljøtilhøva i vassmassane gjennom lengre tid.

Vi har avgrensa granskingane til måling av organisk innhald (TOC) i sedimentet, og ei visuell beskriving av sedimentet. Dette gir eit grunnlag for å vurdere kor god utskiftinga av djupvatnet er, og til ein viss grad om resipienten er belasta med tilførsler av organisk materiale. Alle sedimentstasjonane er innteikna på kartvedlegget og fig. 5.1. Stasjon 1-14 er tatt på same stad som hydrografi-stasjonane med same nr. (sjå fig. 6.1).

Generelt tilseier vår erfaring at tilsvarande resipientar med meir enn 50-60 mg/g organisk karbon (TOC) i sedimentet, ofte har problemar med oksygeninnhaldet i djupvatnet. Likevel må ikkje slike verdiar nyttast som ei absolutt grense, fordi lokale topografiske og sedimentologiske tilhøve spelar inn. Eit lågt innhald av organisk materiale i sedimentet er normalt eit teikn på god utskifting av vassmassane i resipienten.

Kornstorleiken gir informasjon om straumtilhøva langs botn. Eit grovkorna sediment er normalt uttrykk for kraftig straum, mens leir og silt er uttrykk for meir stillestående vatn nær botn.

I tabell 5.1 er alle sedimentprøvene beskreve, og i tabell 5.2 er dei kjemiske analysene presentert (sjå vedlegg).

Som det framgår av fig. 5.1 er det særleg i Moldefjorden og indre del av Kjødepollen at sedimentet har eit høgt innhald av organisk materiale. Årsaka til dette er i hovudsak at områda er innelukka, tersklar hindrar utskiftinga av djupvatnet (jfr. fig. 4.2). Moldefjorden er i særstilling, og såpass høge verdiar er normalt uttrykk for at oksygen-tilhøva i djupvatnet er dårleg.

Nordpollen har og eit noko høgt organisk innhald i sedimentet. Dette er ikkje unormalt for så store djup i ein slik Vestlandsfjord, som delvis er omgitt av dyrka mark og skog.

Nokre av resultatata blir også kommentert i omtalen av dei einskilte sonene i kommunen i kap. 9.

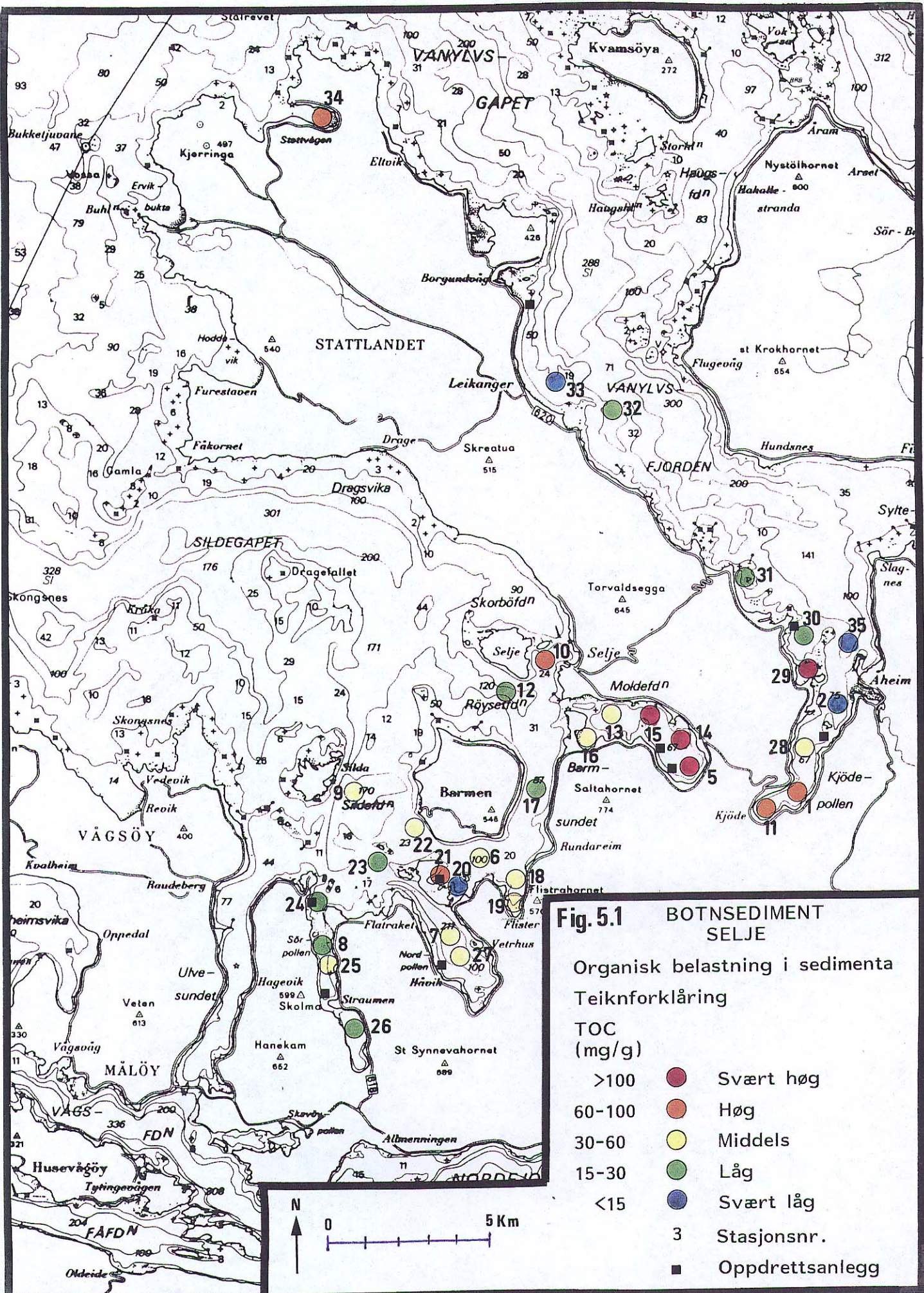


Fig. 5.1 BOTNSSEDIMENT SELJE

Organisk belastning i sedimenta

Teiknforklaring

TOC (mg/g)

>100	● Svært høg
60-100	● Høg
30-60	● Middels
15-30	● Låg
<15	● Svært låg
3	■ Stasjonsnr.
■	■ Oppdrettsanlegg

6. OKSYGEN

I tidsrommet august -87 til mai -88 har fiskerisekretæren tatt vassprøver omlag ein gang i månaden frå opp til 14 stasjonar. Stasjonane er innteikna på kartvedlegget og fig. 6.1.

Det er tatt oksygenprøver i ulike djup. Alltid ved 20 m, ofte ved 40 m, og så ei prøve omlag 5 m over botn, evt. på 100 m djup.

Fig. 6.2 og 6.3 viser innhaldet av oksygen i prøver tatt ved botn, evt. 100 m djup. Innhaldet av oksygen i vatnet er avhengig av temperaturen og saltinnhaldet. Det er tabellar som kan nyttast for å berekne metningsgraden av oksygen i vatnet. I sjøvatn kaldare enn 10 °C er verdiar i området 6-8 ml/l eit uttrykk for omlag 100 % metning. Verdiar lågare enn 2 ml/l blir rekna som kritiske, lågare enn 3,5 ml/l blir vurdert som dårlege.

Normalt vil innhaldet av oksygen i djupvatnet synke utover sommaren og hausten. Dei fleste terskelfjordar får ei utskifting av djupvatnet i løpet av hausten-vinteren, som oftast med tilførsel av friskt og oksygenrikt vatn.

Som det framgår av fig. 6.2 og 6.3 har utskiftinga denne vinteren vore dårleg. Oksygeninnhaldet har blitt stadig lågare gjennom vinteren i ei rekke av terskelfjordane i Selje. Ute i meir opne område på både nord- og sørsida av Stadtlandet er tilhøva derimot gode.

Årsaka til den dårlege utskiftinga denne vinteren skuldast truleg at han har vore uvanleg mild, og med unormalt stor tilførsle av ferskvatn til den norske kyststraumen. Dette har delvis hindra danning av kaldt og tungt vatn som kunne gi grunnlag for djupvassutskifting. Liknande tilhøve er observert andre stader på Vestlandet denne vinteren. Det er derfor grunn til å tru at det er registrert dårlegare tilhøve enn i ein "gjennomsnittsvinter".

S11 i Kjødepollen syner ei markert betring i mars, samstundes med at fleire andre stasjonar hadde midlertidig noko betring i oksygentilhøva. Dette er teikn på ei begynnande utskifting av djupvatnet, men som ikkje blei fullstendig. På S11 blei djupvatnet utskifta, men på fleire andre "dårlege" stasjonar sank oksygeninnhaldet igjen ved målingane ein månad seinare.

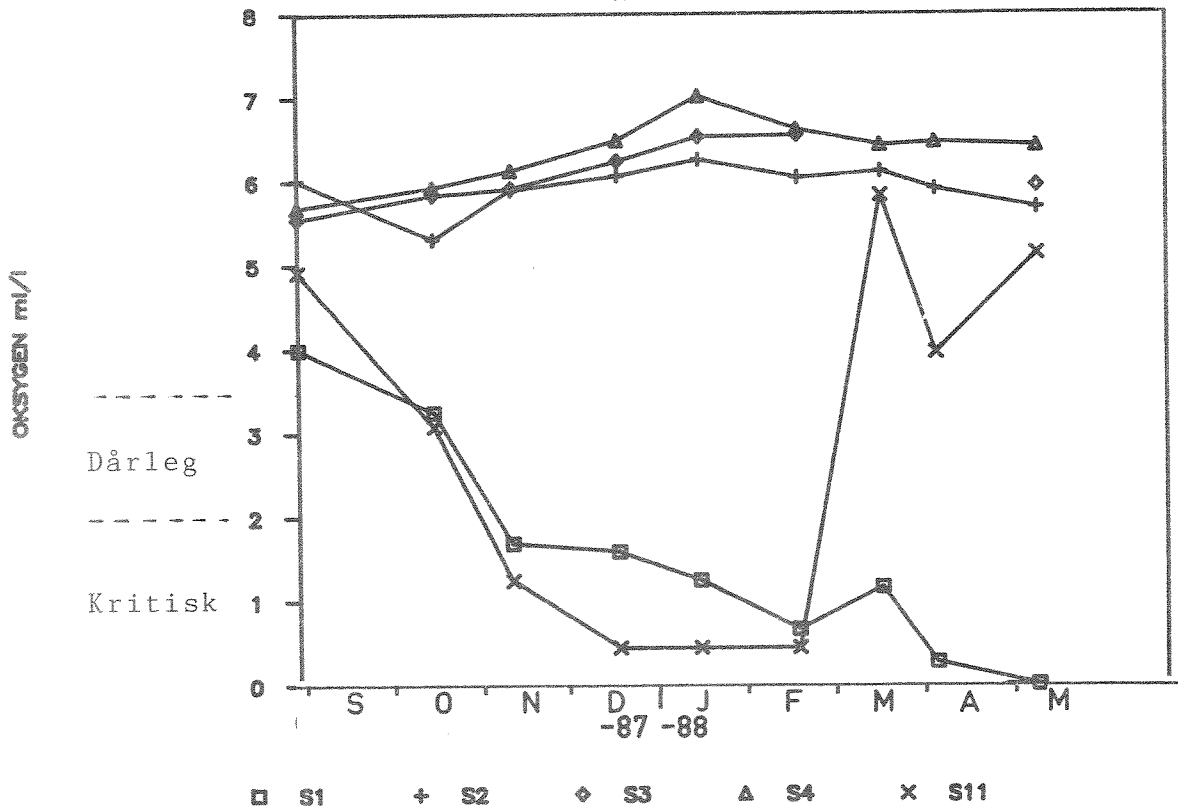
I Moldefjorden har det frå tidlegare vore kjend at oksygentilhøva i djupvatnet er dårleg. Det blei derfor sommaren 1987 sett igang eit fjordforbetningsprosjekt, etter råd frå P. Johannessen ved Universitetet i Bergen. Ein leiar ferskvatn ut på djupt vatn i det inste av bassenga, omtrent ved stasjon S14. I måleperioden har oksygenverdiar ved Stasjon 13 i ytre basseng og ved stasjon 5 og 14 i indre, vore omtrent like i same djup. Ei



Fig. 6.1 Oversikt over alle stasjoner der det er utført målinger av oksygen, temperatur og salinitet.

OKSYGEN I DJUPVATN, KJØDEPOLLEN – VANYLVSFJORDEN

AUG -87 - MAI -88



OKSYGEN I DJUPVATN, MOLDEFJ. OG SELJE SENTRUM

AUG -87 - MAI -88

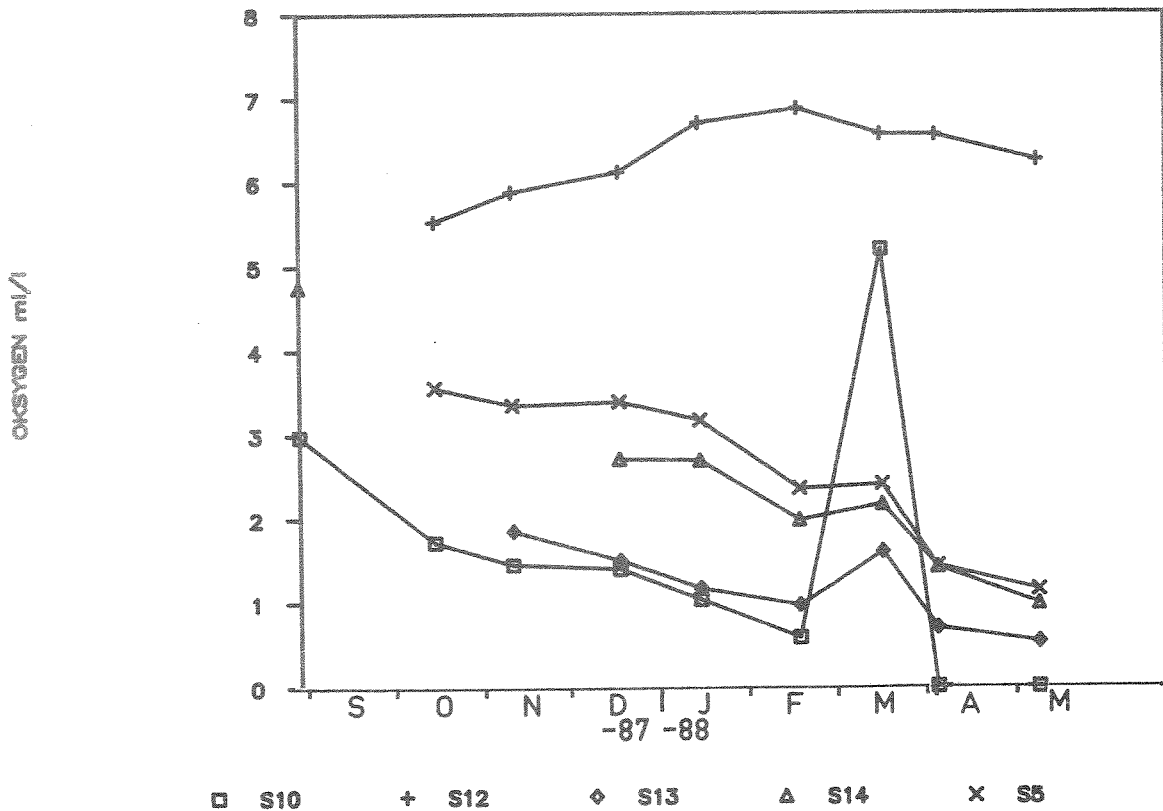


Fig. 6.2 Tidsutvikling av oksygeninnhold (ml/l) i djupvatnet ved dei fem stasjonane på nordsida av Stadtlandet (øvt) og stasjonane i Moldefjorden, ved Selje sentrum og i Røysetfjorden (nedst). Lågare enn 3,5 ml/l blir vurdert som dårleg, og lågare enn 2,0 ml/l blir vurdert som kritisk.

OKSYGEN I DJUPVATN, POLLANE, BARMEN OG SILDAFJ.

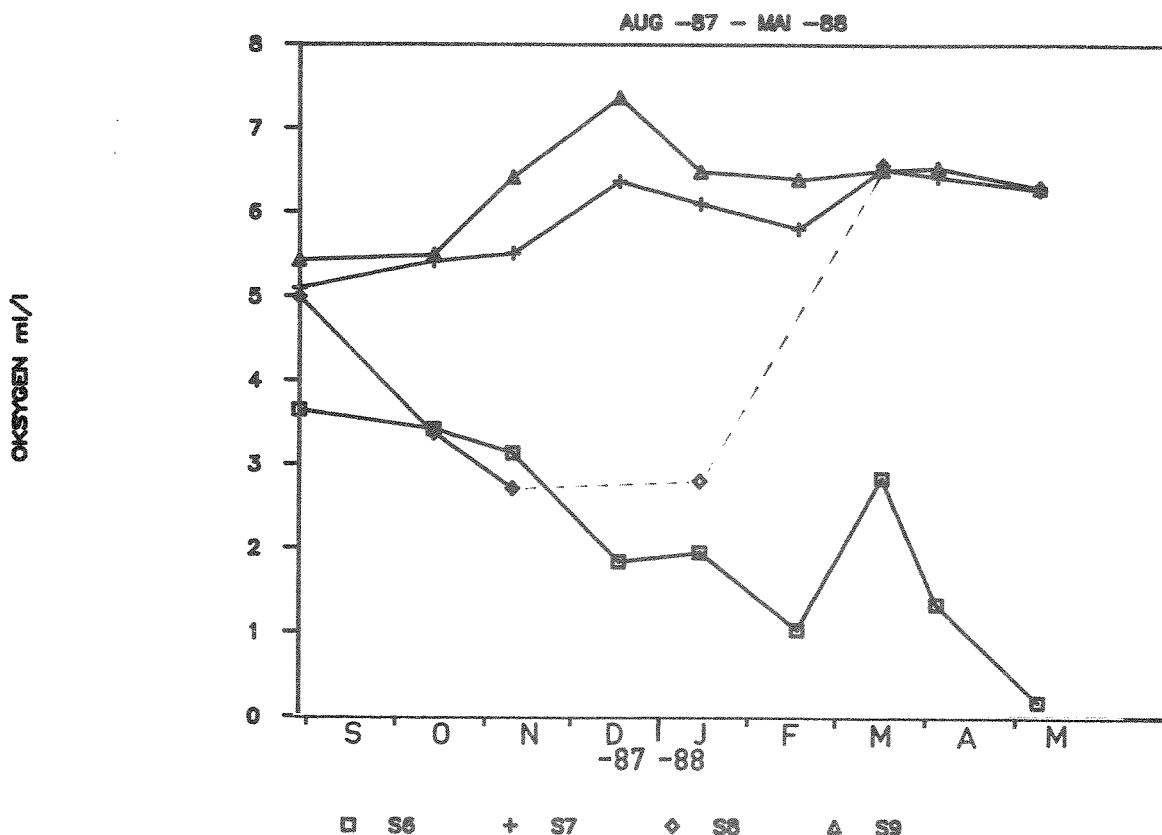


Fig. 6.3 Tidsutvikling av oksygeninnhold (ml/l) i djupvatnet ved stasjonene i Pollane, i Barmsundet og i Sildafjorden.

vurdering av effekten av fjordforbetringa vil komme i eigen rapport frå dette prosjektet.

Fig. 6.4 viser den geografiske utbreiinga av vassmassar med dårlege oksygentilhøve i djupvatnet, stort sett slik tilstanden var i januar 1988. Einskilde djupneavgrensingar er anslått basert på topografi og målingar av salt og temperatur. Figuren viser også kor høgt opp i vassmassane dei dårlege oksygentilhøva er registrert. Som det framgår er det eit gjennomgåande trekk at det er nokså avgrensa vassmassar i eit tynt lag ved botn som har låge verdiar. Eit unntak her er Moldefjorden, der dei dårlege tilhøva er observert frå botn, med eit største djup på ca. 95 m, og opp til mellom 30 og 40 m.

Det er interessant å samanstille resultatane av oksygenmålingane og sedimentgranskingane. Fig. 6.5 viser eit plott av organisk innhald i sedimenta og tilsvarende oksygenverdi nær botn i januar -88 ved dei 14 hydrografistasjonane i kommunen. Det er ein klar tendens til at stasjonar med gode oksygentilhøve, også har lågt innhald av organisk materiale i sedimentet. Nokre stasjonar skil seg noko frå dette generelle biletet.



Fig. 6.4 Oversikt over område med kritisk eller dårleg oksygeninnhald (< 3,5 ml/l) i djupvatnet i januar 1988. Talla angir omtrent kva typ det gjeld for.

OKSYGEN I DJUPVATN OG SEDIMENTKVALITET

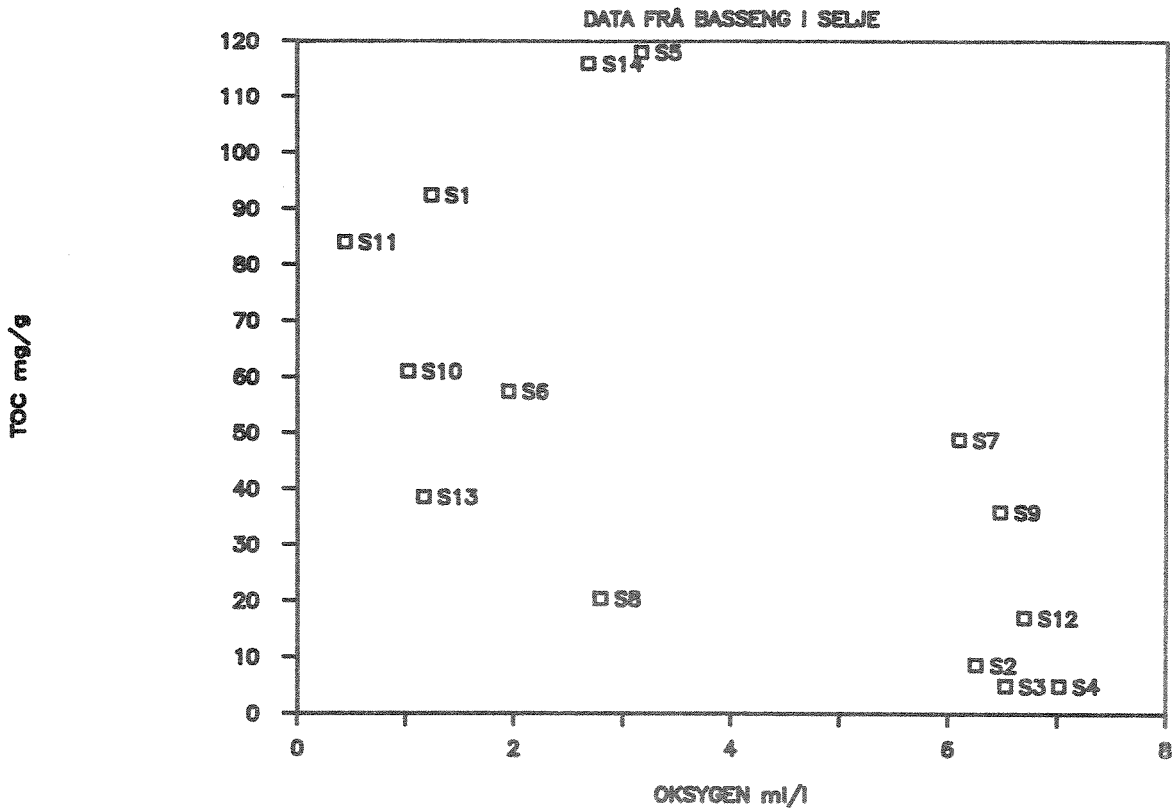


Fig. 6.5 Plott av oksygenmålingar i djupvatnet i januar-88, og analyse av organisk innhald i sedimentet på same stasjon.

S5 og S14 har noko betre oksygenverdiar enn trenden i diagrammet skulle tilseie. Dette skuldast truleg at oksygeninnhaldet på desse to stasjonane var noko betra denne vinteren p.g.a. fjordforbetningsprosjektet.

S8 og S13 skil seg ut frå trenden på motsatt vis. Her er det noko dårlege oksygentilhøve, men "godt" sediment. Grunnen for S13 sitt vedkommande er at sedimentet her delvis består av tilført skjellsand frå terskelen ved innløpet til Moldefjorden. Dette reduserer det relative innhaldet av organisk materiale i sedimentet. Alle sedimentprøver i Sørpollen, blant dei S8, bestod av mindre organisk materiale enn vi hadde venta basert på botntopografiske tilhøve. Sørpollen blir nærare omtalt i kap. 9.

7. SALINITET OG TEMPERATUR

På dei same stasjonane som det er tatt prøver for analyse av oksygeninnhald, er det også målt salinitet og temperatur nedover i vassøyla.

Hensikten med dette er følgjande:

- kartlegge om det er ulike geografiske variasjonar i kommunen.
- undersøke om dei observerte verdiane er ideelle for oppdrettsfisk (primært laks).
- nytte dei observerte verdiane til betraktningar om vassutskifting.

Stadtlandet deler sjøområda i kommunen i to. Fig. 7.1 og 7.2 syner tidsutvikling av temperatur, salinitet og densitet (tettheit) for stasjon S4 i Vanylvsfjorden og S12 i Røysetfjorden. Som det framgår er temperaturverdiane i tid og djup nokså like på dei to stasjonane. Om hausten var det noko ferskare vatn i overflata på nordsida. Dette kan skuldast noko større ferskvasstilrenning og noko mindre effekt av kyststraumen på nordsida.

Det er ikkje registrert klare geografiske skilnader i temperatur innan kommunen, som evt. skulle tilseie at nokre område var betre eigna enn andre. Vinteren -87 - -88 var det ikkje registrert temperatur under 4 °C, og truleg var han berre i kortare periodar under 5 °C.

Fig. 7.3 syner temperatur og salinitet for ei rekke stasjonar langs norskekysten. Desse kan ikkje utan vidare samanliknast, fordi nokre er nær ope hav, og andre er lenger inne på kysten. Likevel gir figuren informasjon om tilhøve som viser at Selje er blant dei områda i landet der sjøtemperaturen er høgast om vinteren, samstundes som ein har ein høg temperatur om sommaren. Vidare er variasjonane i salinitet på det minste i dette området. Dette gjer at Selje ligg i den sona her i landet som har dei mest optimale tilhøve for merdoppdrett av laks og aure.

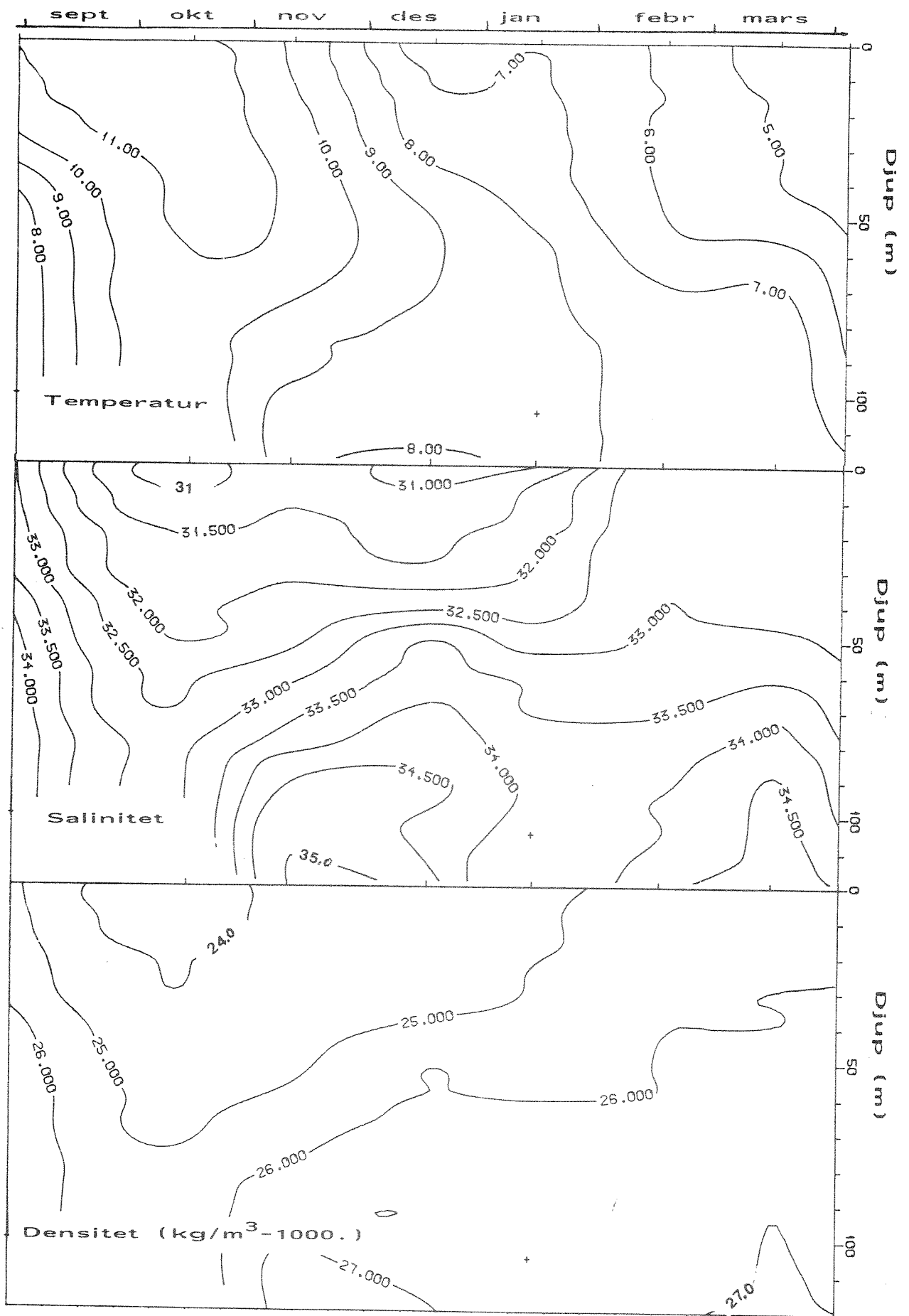


Fig. 7.1 Tidsutvikling av temperatur, salinitet og densitet (tettheit) for dei hydrografiske observasjonane på S4, Vanylvsfjorden. Frå Bjerknes m.fl. (1988 b).

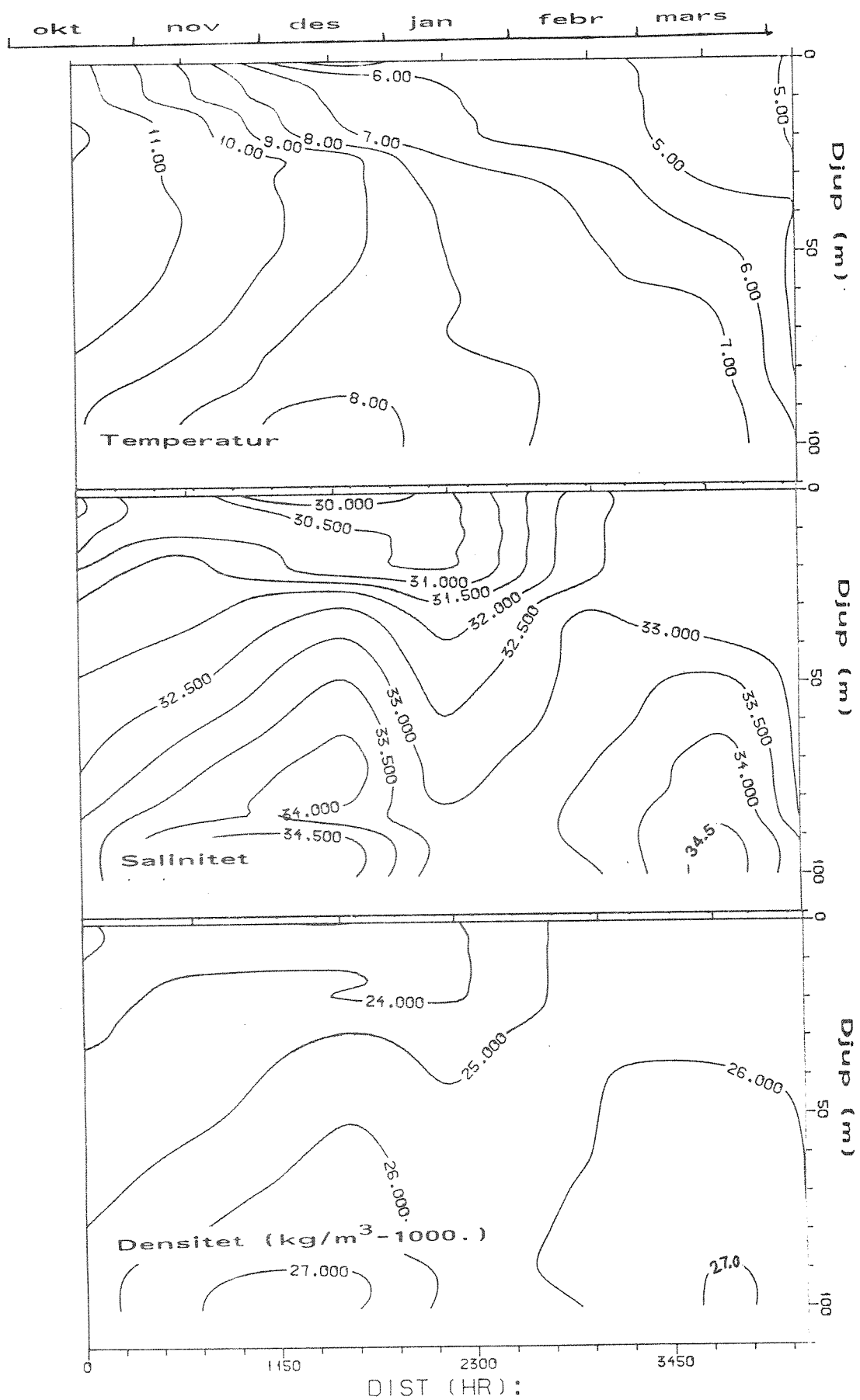


Fig. 7.2 Tidsutvikling av temperatur, salinitet og densitet (tettheit) for dei hydrografiske observasjonane på S12, Røysetfjorden. Frå Bjerknes m.fl. (1988 b).

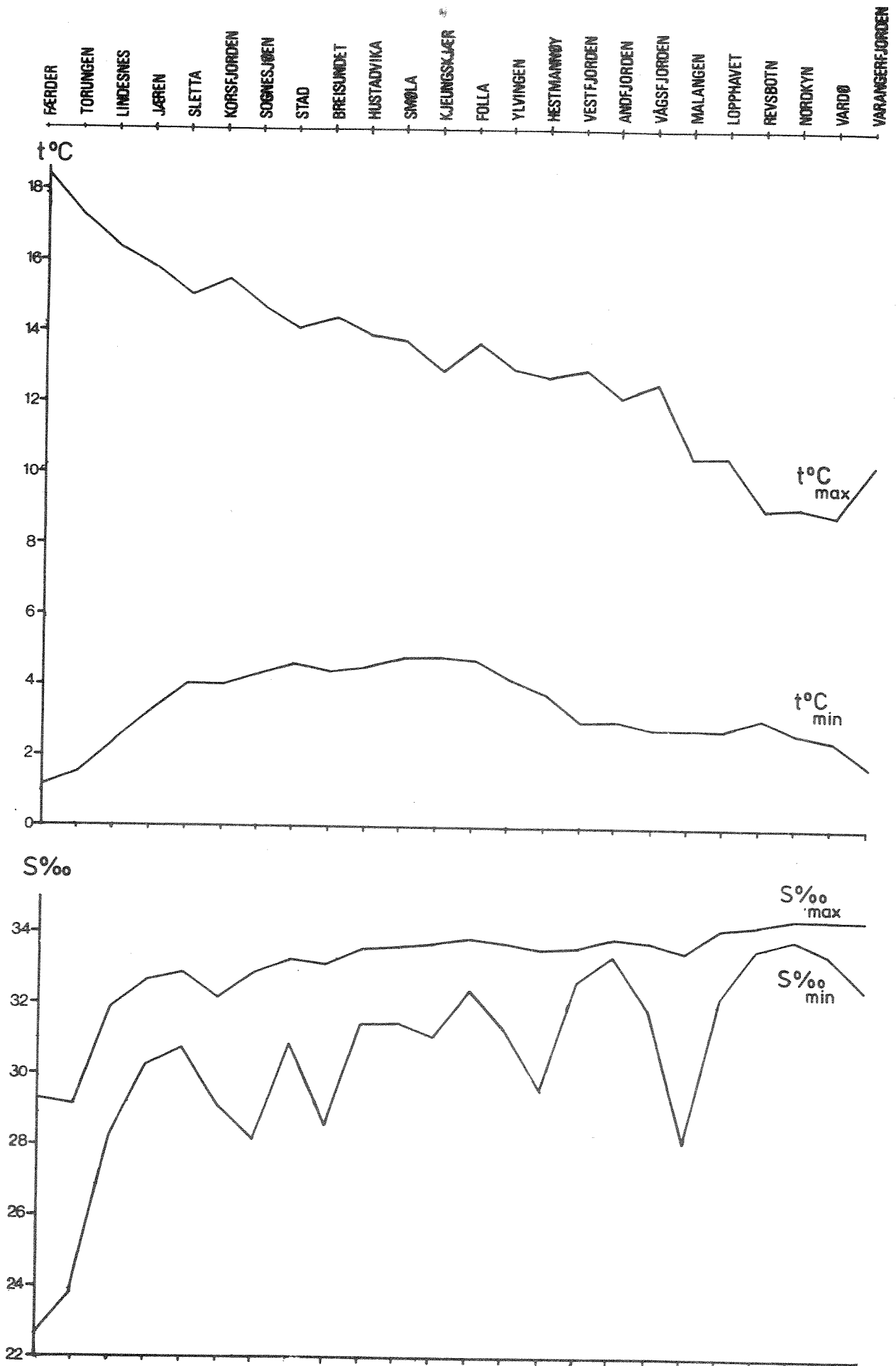


Fig. 7.3 Midlare maksimums- og minimumsverdiar av salinitet og temperatur ved ei rekke stasjonar langs norskekysten.

8. EIGNA OMRÅDE FOR LANDBASERTE MATFISKANLEGG

Det kan vere aktuelt å la produksjonen av matfisk foregå i kar på land. Ein vil på denne måten få betre styring med miljøet, men særleg investeringskostnadene er rekna som vesentleg høgare enn for merdanlegg.

Landbasert anlegg gjer at ein langt på veg kan hindre tilførsel av bakteriar og algar til produksjonsvatnet, ved at ein har vassinntak på store djup. I vinterhalvåret er det langs store deler av kysten vesentleg varmare vatn på noko større djup i fjordane.

Kriterie

Viktige lokaliseringsskriterie er:

- God og stabil vasskvalitet er tilgjengeleg frå helst større djup enn 40-50 m.
- Ideel vassstemperatur om vinteren ved inntaket bør vere over 5-7 °C.
- Kortast mogleg avstand ut til 50 m djup.
- Strandsona bør helst vere relativt flat, og gjerne bestå av lausmassar. Det er ideelt at botn av kara kan ligge lågast mogleg, for å redusere på pumpekostnadene.
- Det er ideelt om utsleppet utan store kostander kan leggast langt vekk frå inntaket, slik at "kortslutning" ikkje skjer.
- Det er og ideelt med tilgang på ferskvatn i store mengder. Dette gjer anlegget meir fleksibelt med hensyn til produksjon av andre artar i framtida. Noko tilførsel av ferskvatn til avlaupsvatnet, vil dessutan kunne hindre kortslutning.

Eigna område for landbaserte anlegg i Selje

På fig. 8.1 er markert dei strandområda som i hovudsak tilfredsstillar dei ovannemnde kriteria. Vi har halde Moldefjorden, Kjøde-, Nord- og Sørpollen utanom denne vurderinga, ettersom det her kjem fleire andre hensyn inn. Av desse er truleg Nordpollen den einaste som kan vere aktuell for landbasert anlegg, ettersom den er tilstrekkeleg djup og det ikkje er registrert problem med oksygeninnhaldet.

Vurderinga blir naturleg nok noko grov. For strandsonene har vi rekna klippestrendene som dårleg eigna, jfr. fig. 4.3. Det kan sjølvstapt vere parti med eigna strand også i desse områda. Ytre del av Stadtlandet er rekna som dårleg eigna fordi det er langt ut til større djup. Her er dessutan sjøgangen så stor, at ein også på andre måtar vil få problem med landbasert anlegg i fjæra.



Fig. 8.1 Strandstrekningar som er vurdert som best eigna for landbasert oppdrett av matfisk. Vassdrag i nærleiken av desse områda er grovt teikna inn.

I det innteikna område kjem det ut ei rekke mindre vassdrag, stort sett frå 0,5 km² og opp til 3-4 km². Desse vassdraga er grovt teikna inn på fig. 8.1.

Vinteren -87 - 88 var såpass mild, at målingane ikkje sikkert kan gi informasjon om kor stor temperaturgevinsten er på omlag 50 m djupne. Som det framgår av fig. 7.1 og 7.2 sank temperaturen ned mot 5 °C i dette djupet mot slutten av mars. Gjennom denne vinteren var temperaturgevinsten mellom overflata og 50 m djup omlag 1-2 °C. I kaldare vintre er truleg gevinsten høgre.

Konklusjonen er at det er ei rekke område som er naturgitt eigna for lokalisering av landbasert oppdrett av matfisk. Vi kjenner ikkje temperaturgevinsten i kalde vintre, og ein bør derfor skaffe informasjon om dette. Målingane våre syner ingen skildnad av betydning mellom nord- og sørsida av Stadtlandet.

Tilgang på elektrisk kraft, vegtilhøve og fysiske tilhøve i sjølve strandsona, avgjer kvar ein finn dei beste lokalitetane innanfor dei områda vi har påpeikt som eigna.

9. EIGNA OMRÅDE FOR MERD-ANLEGG

Vi har delt sjøareala i kommunen opp i 13 soner, sjå fig. 9.1. Sonegrensene er basert på topografiske avgrensingar, som tersklar, klare endringar i eksponeringsgrad eller djupne. I sjøen er ytre avgrensing av sonene kommunegrensa (etter M711 kartet) og grunnlinja i vest. Ei sone bør vere såpass lita at ho normalt kan reknast som ein resipient.

For ei rekke ulike eigenskapar har vi gitt ein karakter frå A (best) til D (dårlegast) for kvar sone. Dette opnar for samanlikning mellom sonene, og gir informasjon om kva eigenskapar som evt. begrensar kapasiteten for akvakultur.

Vi vil understreke at ein ikkje kan legge saman dei einskilde karakterane for kvar sone, etter som visse eigenskapar er viktigare enn andre. Dette systemet har vi utvikla for dette prosjektet, og erfaring med bruken vil vise kor verdifullt det er, og om det kan nyttast i andre kommunar.

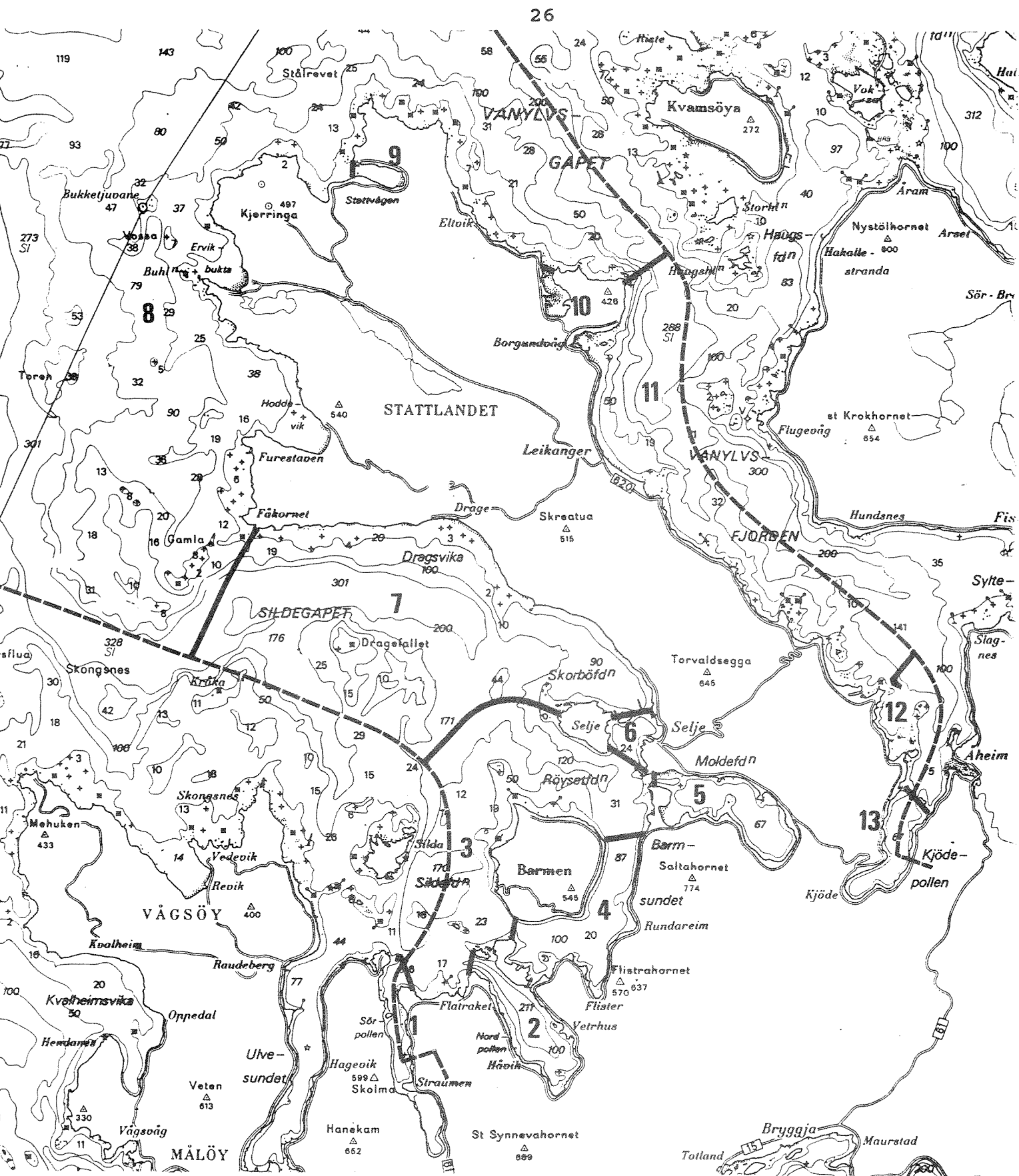


Fig. 9.1 Soneinndeling av kystsona i Selje kommune. Inndelinga er basert på topografi.

Klassifiseringssystemet

Tabell 9.1 syner kva parametre vi har nytta i klassifiseringa, og korleis karaktersystemet er bygd opp.

Tab. 9.1 System for klassifikasjon av soner, for vurdering av kor eigna dei er for lokalisering av merdanlegg

	A	B	C	D	Anm
Temperatur (2 m djupne) (°C)	>3	>2	>0	<0	1
Oksygen i djupvatn (ml/l)	>5	3,5-5	2-3,5	<2	2
Is/drivis	Aldri	Sjelden	Hyppig		
Sediment, TOC (mg/g)	<15	15-30	30-60	>60	3
Terskelddjupne (m)	>50	20-50	10-20	<10	
Djupne, minst halve sona djupare enn (m)	60	40	25		
Botntopografi nær land	Bratt	-----		Slak	4
Oppsplitting	Open	-----		Forreven	4,5
Basseng	Eitt	-----		Mange	4,6
Dominerande eksponering i sona, strøklengde (km)	<3	3-5	5-15	>15	

Anm.: 1=Basert på den lågaste observerte verdi, i 2-5 djupne. For klasse A og B kan ein akseptere kortare periodar, d.v.s. to - tre veker, med lågare temperatur.

2=Basert på den lågaste verdi som er registrert, helst målt om hausten. Dersom den dårlege verdien berre gjeld dei nedste 10 m, flyttast ein klasse opp.

3=Ein klasse opp dersom sedimentprøva berre er representativ for ei avgrensa del av resipienten, og resten av sona er rekna som klart betre.

4=Gi ei skjønsmessig vurdering.

5=Med oppsplitting meiner vi korleis hovudtrekka i kystlinja kan karakteriserast. Ei nokolunde rettlinja kystlinje, med "rein" topografi utan mange holmer og skjer, er open.

6=Med basseng meiner vi korleis botntopografien innanfor sona er oppdelt.

Tab. 9.2 Klassifikasjon av miljøparametre for sjøområda i Selje.

Parameter	Sonenr.												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Temperatur	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Oksygen	C	A	A	C	D	C	A	(A)	(A)	(A)	A	A	C
Is	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B	C
Sediment	B	C	B	B	D	D	(A)	(A)	D	(A)	B	B	D
Terskel	B	A	A	A	B	B	A	A	D	D	A	A	B
Djupne	B	A	A	A	B	C	A	A	D	D	A	A	B
Botntopografi	A	A	A	A	A	B	B	B	C	D	B	B	A
Oppsplitting	B	A	A	A	C	B	B	A	A	B	A	B	B
Basseng	B	A	A	A	C	A	A	A	A	B	A	B	B
Eksposering	A	A	D	B	A	B	D	D	C	A	C	B	A

Merknad: Parantes ved karakteren betyr at verdien er anslått.

Tab. 9.2 syner resultatane av desse vurderingane i Selje, jfr. fig. 9.1.

Systemet er laga slik at generelt sett er karakteren A informasjon om at sona er ein klar "ja"-sone m.h.t. den vurderte parameter. Motsatt er D informasjon om "nei", mens B og C er overgangar. Systemet må likevel ikkje nyttast for strengt, det må gi rom for fagleg skjønn. Likevel vil det vise kva som ein må vere spesielt oppmerksom på, og kva som begrensar kapasiteten for oppdrett. T.d. for sone 6 må ein vere merksam på at sedimentet er dårleg, men det gjeld berre ei avgrensa høle.

Samanfating av vurderingane

For fleire av sonene er det avstandsreglane mellom oppdrettsanlegg som kan avgjere kapasiteten. Dette blir ikkje omtalt for kvar sone. Jamnført med andre område langs kysten med stor oppdrettsproduksjon, er tilhøva i dei beste områda i Selje så gode at resipientkapasiteten ikkje kan reknast som begrensende for nyetableringar. Vurderingane i det følgande er gjort med tanke på merdoppdrett, og er til ein viss grad basert på skjønn.

Dei områda som vi totalt sett har vurdert som best eigna for lokalisering av merdanlegg, er innteikna på fig. 9.2, og på det vedlagte sjøkartet i målestokk 1:50.000.

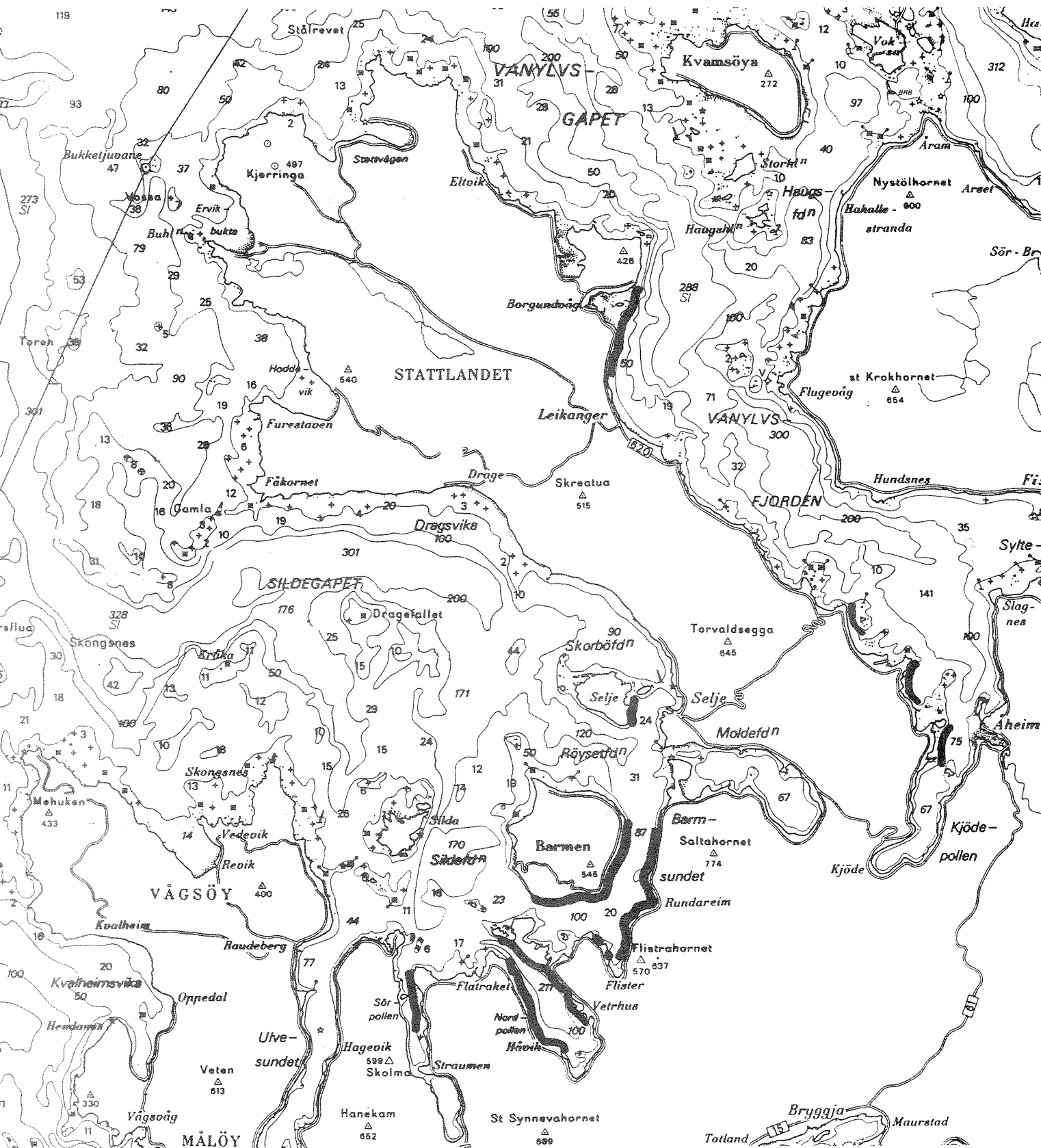


Fig. 9.2 Sjøområde som samla sett er vurdert som best eigna for lokalisering av merdanlegg. Bare område langs land er inneikna.

Sone 1 Sørpollen

Vedlegg 1 syner eit detaljert botntopografisk kart over sona.

Sedimentprøvene (kap. 5) er "betre" enn vi hadde venta basert på botntopografien. Dette kan skuldast svært lite nedbørfelt, dermed lita tilførsle av ferskvatn, og såleis mindre lagdeling av vassmassane i fjorden.

Samla sett er sona middels godt eigna. Dei aktuelle områda for lokalisering av anlegg er i ytre del, nord for Straumen. Dei noko langgrunne områda langs deler av austsida, med djupner på 10-20 m, er dei minst aktuelle i den ytre del av sona.

Sone 2 Nordpollen

Vedlegg 2 syner eit detaljert botntopografisk kart over sona.

Det einaste vi har registrert som ein begrensande faktor i denne sona, er noko høgt organisk materiale i sedimentet. Sidan dette er på over 200 m djupne, må denne sona reknast som godt eigna for lokalisering av oppdrettsanlegg.

Sona er relativt homogen, men indre del er lite aktuell p.g.a. lite djup. Ytre del kan vere noko eksponert.

Sone 3 Sildafjorden

Sona er for eksponert for merdanlegg med dagens teknologi. Bortsett frå dette er kapasiteten særst høg.

Sone 4 Barmsund - Flister

Vedlegg 3 syner eit detaljert botntopografisk kart over sona.

Djupvatnet i denne sona hadde vinteren 87-88 dårlege oksygentilhøve. Sidan dette var begrensa til dei nedste 10 m, vil vi ikkje legge vekt på dette. Sona er open i begge "ender", og det er derfor truleg gode utskifting- og straumtilhøve.

Denne sona har høg kapasitet for oppdrett. Dei beste områda er truleg på sør- og austsida av Barmen og ved Rundereim. Resten av sona består stort sett av godt eigna område.

Sone 5 Moldefjorden

Vedlegg 4 syner eit detaljert botntopografisk kart over sona.

Dårlege resipienttilhøve gjer at det neppe er aktuelt å auke belastninga i denne resipienten.

Sone 6 Selje sentrum

Dårlege oksygentilhøve er registrert i djuphola mellom Selja og sentrum. Vassutskiftinga i øvre vasslag må likevel vere god p.g.a. den opne topografien. Dersom ein unngår uheldig lokalisering i forhold til djuphola, er sona eigna for oppdrett.

Sone 7 Sildagapet

Sona er for eksponert for merdanlegg med dagens teknologi. Bortsett frå dette er kapasiteten særst høg.

Sone 8 Stadt

Sona er for eksponert for merdanlegg med dagens teknologi. Bortsett frå dette er kapasiteten særst høg.

Sone 9 Stadtvågen

Det dårlege sedimentet her er truleg uttrykk for at utskiftinga er blitt dårlegare i nyare tid, truleg p.g.a. bygging av moloar. Sona er dårleg eigna for oppdrett.

Sone 10 Tungavågen

Sona er altfor grunn, og er ikkje eigna for merdoppdrett. Sidan dette er ein poll, kan han vere eigna for oppdrett av torskeyngel, men dette er ikkje vurdert.

Sone 11 Leikanger

Store deler av sona er sterkt eksponert. Deler av sona er også noko langrunn. Med unntak av dette, må sona reknast som svært godt eigna.

Sone 12 Kvamme - Stokkenes

Bassenget mellom Flatøy, Furuholmane og Kvamme har svært dårleg sediment, og er for innelukka for lokalisering av oppdrett. Den nordlege delen av sona, bukta mellom Kvamme

og Stokkenes, er noko eksponert for nordavind, men elles særst godt eigna.

Sone 13 Kjødepollen

Vedlegg 5 syner eit detaljert botntopografisk kart over sona.

Sona har noko dårleg sediment i indre del, og har også hatt dårlege oksygentilhøve i djupvatnet.

Sona er ikkje godt eigna, og ein bør vere forsiktig med å auke belastninga til denne resipienten.

LITTERATUR

- Berge, G. & Pettersen, R. 1981. Miljøforholdene i indre Vanylvsfjorden, Syltefjorden og Kjødpollen. Rapp. Havforskningsinstituttet 1981, nr. 5, serie B.
- Bjerknes, V., Golmen, L.G., Sørensen, J., Sørgaard, K. & Wikander, P.B. 1987. Kriterier og metoder ved planlegging av fiskeoppdrett i sjøen. NIVA-rapport O-86080. 167 s.
- Bjerknes, V., Golmen, L.G., Pedersen, A. & Sørgaard, K. 1988. Kapasitet for fiskeoppdrett i Skogsvågen og i fjordområdet kring Toftarøy på Sotra. NIVA-rapport O-87055. 122 s.
- Bjerknes, V., Dahl, T.E., Golmen, L.G., Storler, A., Sørensen, J., Vold, S.A., Wikander, P.B. & Ås, K. 1988 b. Skipstunnel gjennom Stadt. Vurdering av miljøkonsekvensar og seglingstilhøve. NIVA-rapport O-87188. 142 s.
- Hjertenes, P.O. 1984. Ressursar for akvakulturverksemd i Selje kommune. Rapp. Fiskerisjefen i Sogn og Fjordane. 12 s.
- Johannesen, P. & Stensvold, A.M. 1985. Resipientundersøkelse i Moldefjorden. Rapp. nr. 27, 1985. Inst. for Marinbiologi, Univ. i Bergen. 20 s.
- Johannesen, P. & Stensvold, A.M. 1985. Resipientundersøkelse i Nordpollen. Rapp. nr. 29, 1985. Inst. for Marinbiologi, Univ. i Bergen. 15 s.
- SINTEF (1984). Kystkartlegging i Sogn og Fjordane. SINTEF, avd. for teknisk kjemi. Rapp. nr. STF 21 A84106.
- Sveen, O. 1985. Vurdering av lokaliteter for aquakulturvirksomhet i Selje kommune. Rapport. 12 s.

VEDLEGG

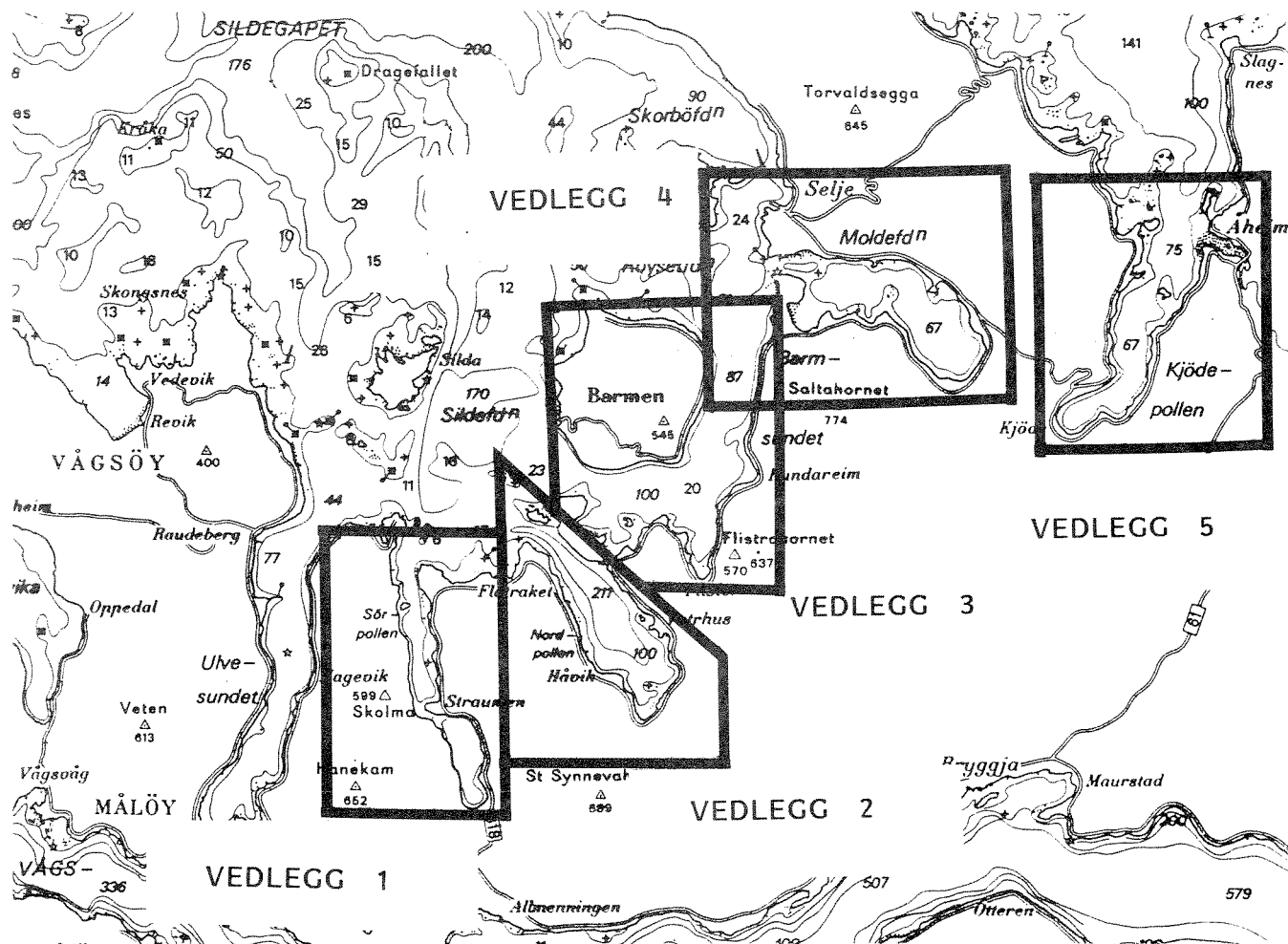
Tabell 5.1 og 5.2

Kart i M=1:20.000:

- Vedlegg 1 Sørpollen (Sone 1)
- Vedlegg 2 Nordpollen (Sone 2)
- Vedlegg 3 Barmsund (Sone 4)
- Vedlegg 4 Moldefjorden (Sone 5 og 6)
- Vedlegg 5 Kjøddepollen (Sone 13)

Teiknforklaring

- Sedimentstasjon med nr.
- Hydrografistasjon
- ◐ Hydrografi- og sedimentstasjon
- Matfiskanlegg



Tab. 5.1. Sedimentprøver frå Selje

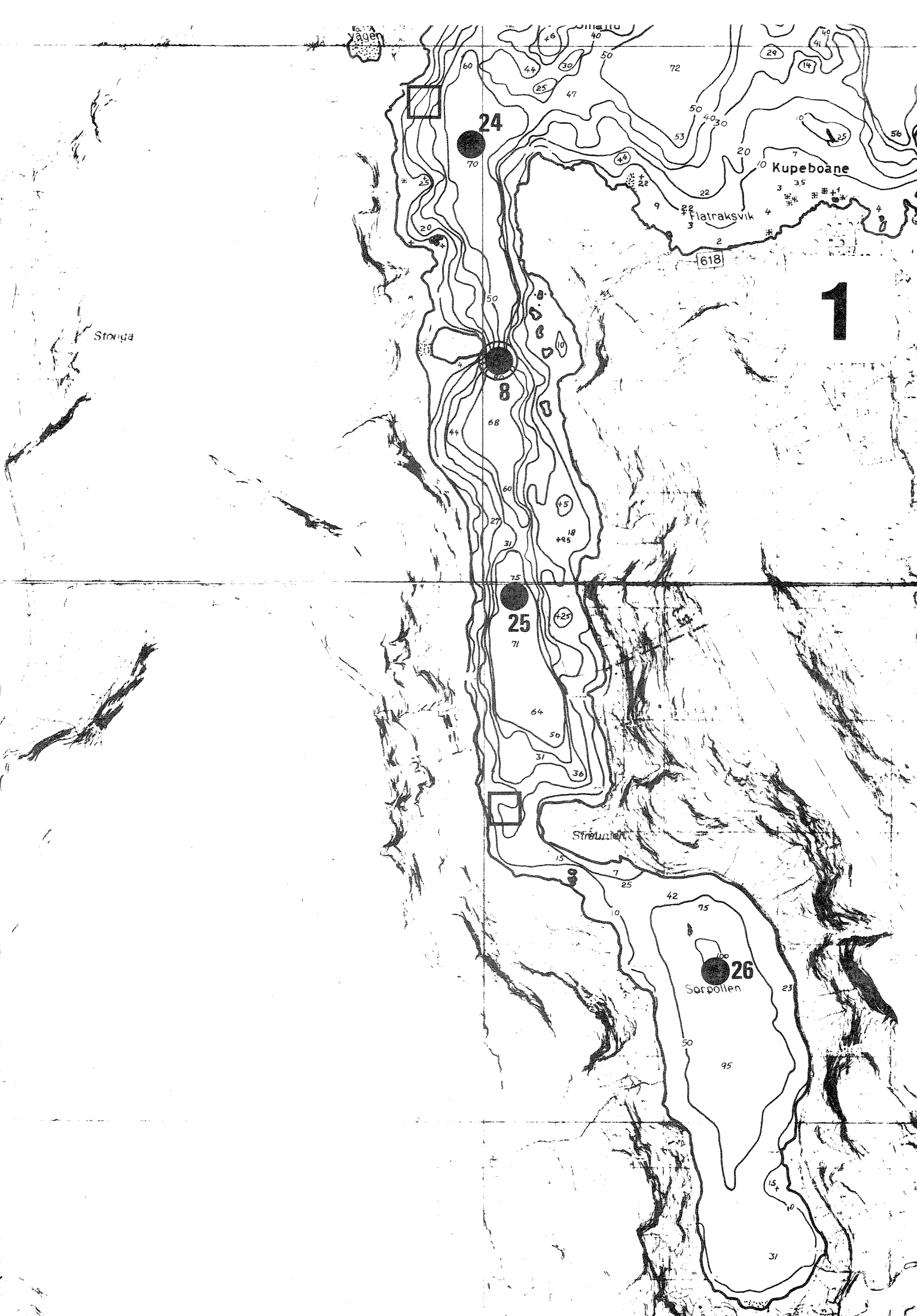
Prøve- nr	Djup m	Sediment- type	Farge	Lukt	Korn- storleik	Anm.
S1	72	Gytje	Svartgrå	1	Leir/silt	1
S2	78	Sand	Grå	0	Sand	
S5	55	Siltig gytje	Svartbrun	2	Silt	1
S6	102	Siltig leir	Grå	0-1	Silt/leir	1
S7	211	Leirig silt	Brungrå	0	Leir/silt	1,3
S8	80	Siltig sand	Bråbrun	1	Silt/sand	1,3
S9	178	Siltig leir	Grå	0	Silt/leir	
S10	55	Siltig gytje	Svartbrun	2	Silt	
S11	45	Siltig gytje	Brungrå	1	Silt	
S12	113	Sandig silt	Grå	0	Sand/silt	
S13	94	Sandig gytje	Gråbrun	1	Sand	2
S14	67	Siltig gytje	Svartbrun	2	Silt	1
S15	74	Siltig gytje	Svartbrun	1	Silt	1
S16	20	Sandig gytje	Brungrå	2	Silt/sand	1
S17	90	Leirig silt	Grå	0	Leir/silt	1
S18	69	Silt	Brungrå	0	Silt	1
S19	60	Silt	Brungrå	0	Silt	1
S20	44	Siltig sand	Brungrå	0	Silt/sand	1
S21	66	Leirig silt	Brungrå	1	Leir/silt	1
S22	110	Sandig silt	Brungrå	0	Sand/silt	1
S23	110	Sandig silt	Grå	0	Sand/silt	1
S24	70	Sandig silt	Brungrå	0	Sand/silt	1
S25	75	Siltig leir	Grå	0	Silt/leir	
S26	100	Siltig sand	Brungrå	0	Silt/sand	1,3
S27	213	Siltig gytje	Svartgrå	1-2	Leir/silt	
S28	67	Siltig gytje	Brungrå	0	Sand/silt	
S29	38	Gytje	Svartgrå	3	Silt	
S30	121	Leirig silt	Grå	0	Leir/silt	1
S31	31	Sandig silt	Grå	0	Sand/silt	
S32	145	Leirig silt	Grå	0	Leir/silt	
S33	70	Sand	Grå	0	Sand	
S34	16	Gytje	Gråsvart	2	Sand/silt	4
S35	107	Sandig silt	Brungrå	0	Sand/silt	
S36	35	Gytjig sand	Grå	0	Sand	
S37	42	Siltig sand	Bråbrun	0-1	Silt/sand	1
S38	15	Grov grus	Grå	0	Grov grus	
S39	30	Sand	Grå	0	Sand	
S40	15	Stein	Grå	0	Sand/grus/stein	

Lukt: 0 = ingen
 1 = Antydning
 2 = Tydeleg
 3 = Sterk
 4 = Svært sterk

Anm.: 1 = Restar av skjell
 2 = Noko skjellsand
 3 = Noko organisk innhald
 4 = 3 cm gytje oppå rein sand

Tab. 5.2. Total organisk karbon (TOC), nitrogen (N) og C/N-tilhøve i sediment frå Selje.

Prøvenr.	TOC mg/g	N mg/g	C/N
S1	92,4	12,3	7,5
S2	8,72	1,21	7,2
S5	118	14,6	8,1
S6	57,4	9,01	6,5
S7	48,9	7,82	6,3
S8	20,4	3,87	5,3
S9	36	5,97	6,0
S10	61	9,79	6,2
S11	84,1	9,81	8,6
S12	17,1	3,25	5,3
S13	38,6	6,21	6,2
S14	116	14,9	7,8
S15	101	13,2	7,7
S16	31,8	4,2	7,6
S17	24,9	4,47	5,6
S18	53,4	8,17	6,5
S19	44,7	6,92	6,5
S20	12,7	2,88	4,4
S21	63,1	10,0	6,3
S22	31,1	5,25	5,9
S23	15,2	3,04	5,0
S24	16,7	2,96	5,6
S25	56,3	8,72	6,5
S26	29,9	4,07	7,3
S27	51,9	7,68	6,8
S28	53,4	7,1	7,5
S29	123	16,2	7,6
S30	29,7	4,37	6,8
S31	26,5	3,74	7,1
S32	19,2	2,87	6,7
S33	4,55	0,63	7,2
S34	71,0	9,8	7,2
S35	12,2	1,92	6,4
S36	12,0	1,7	6,8



Yäger

Stora

Kupeboåne

Flatraksvik

618

1

24

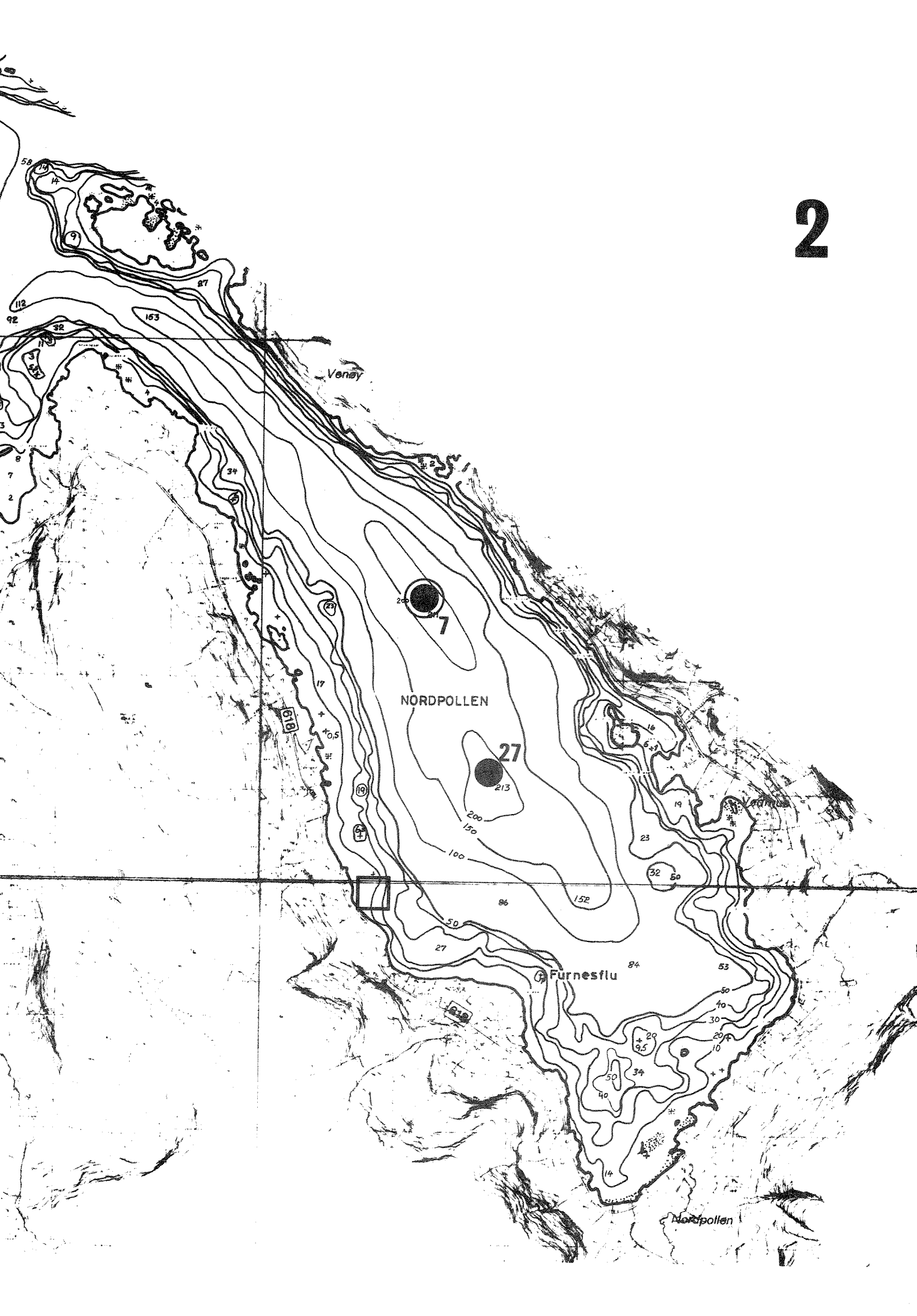
8

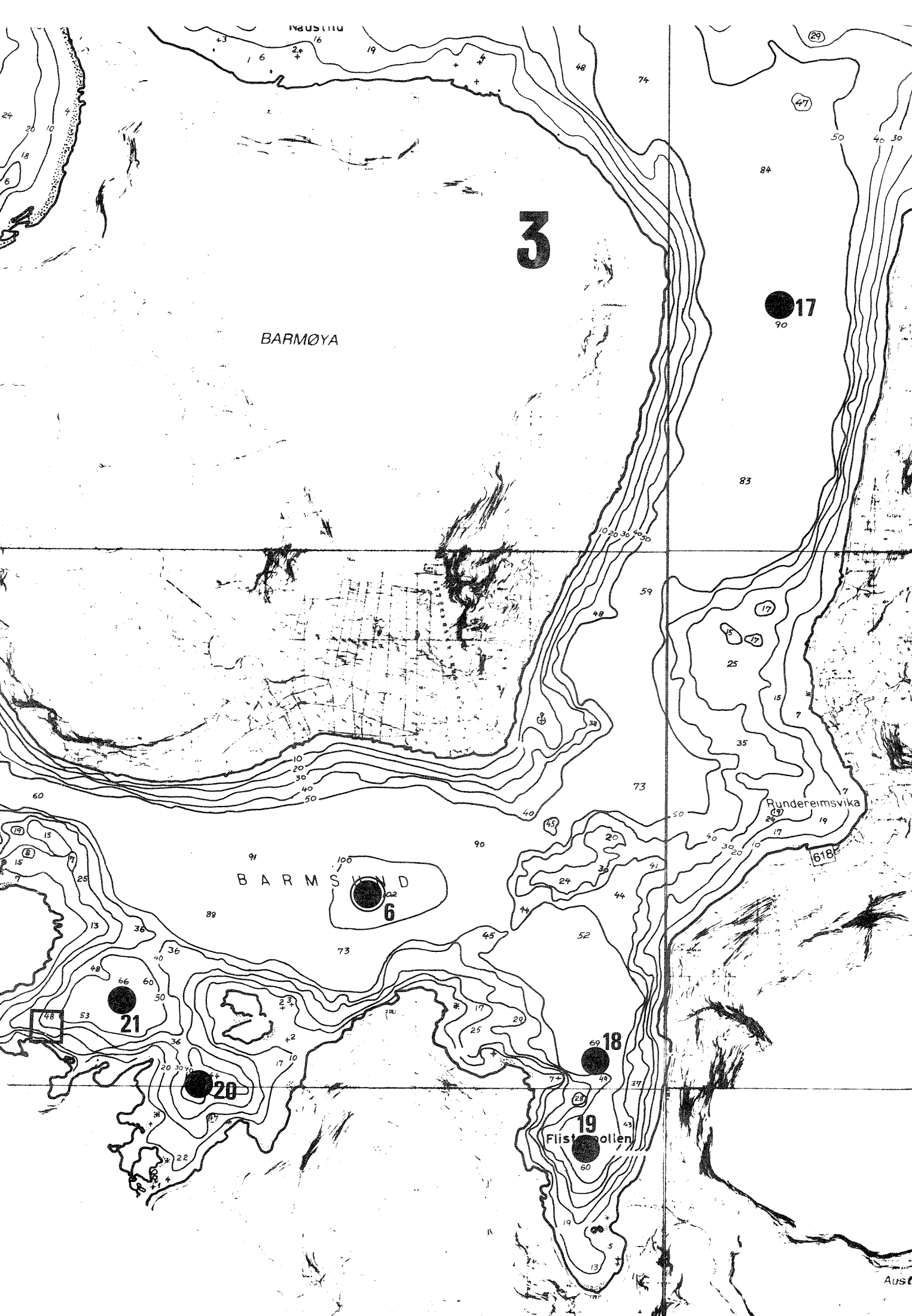
25

26

Sörpollen

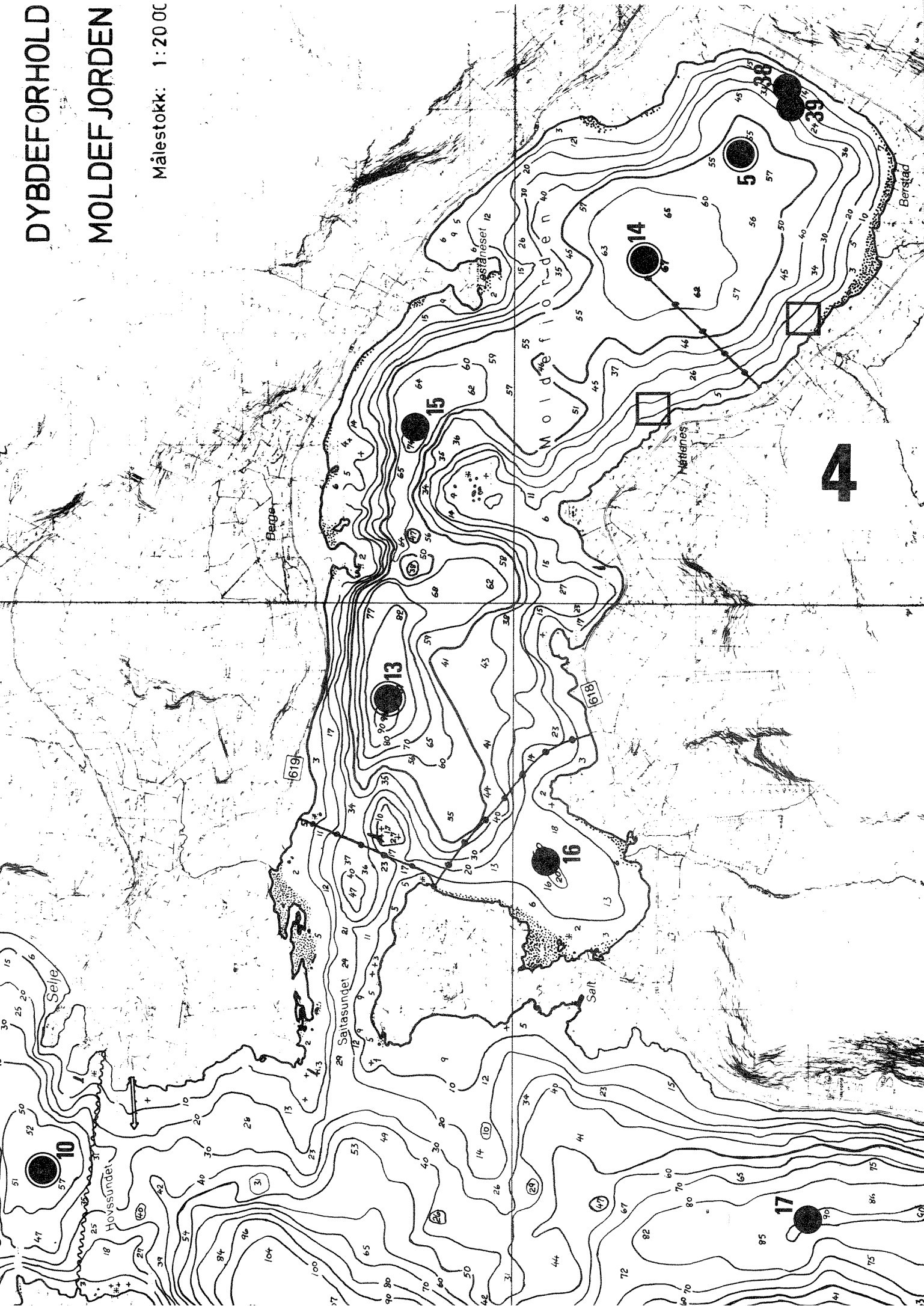
Strömlid

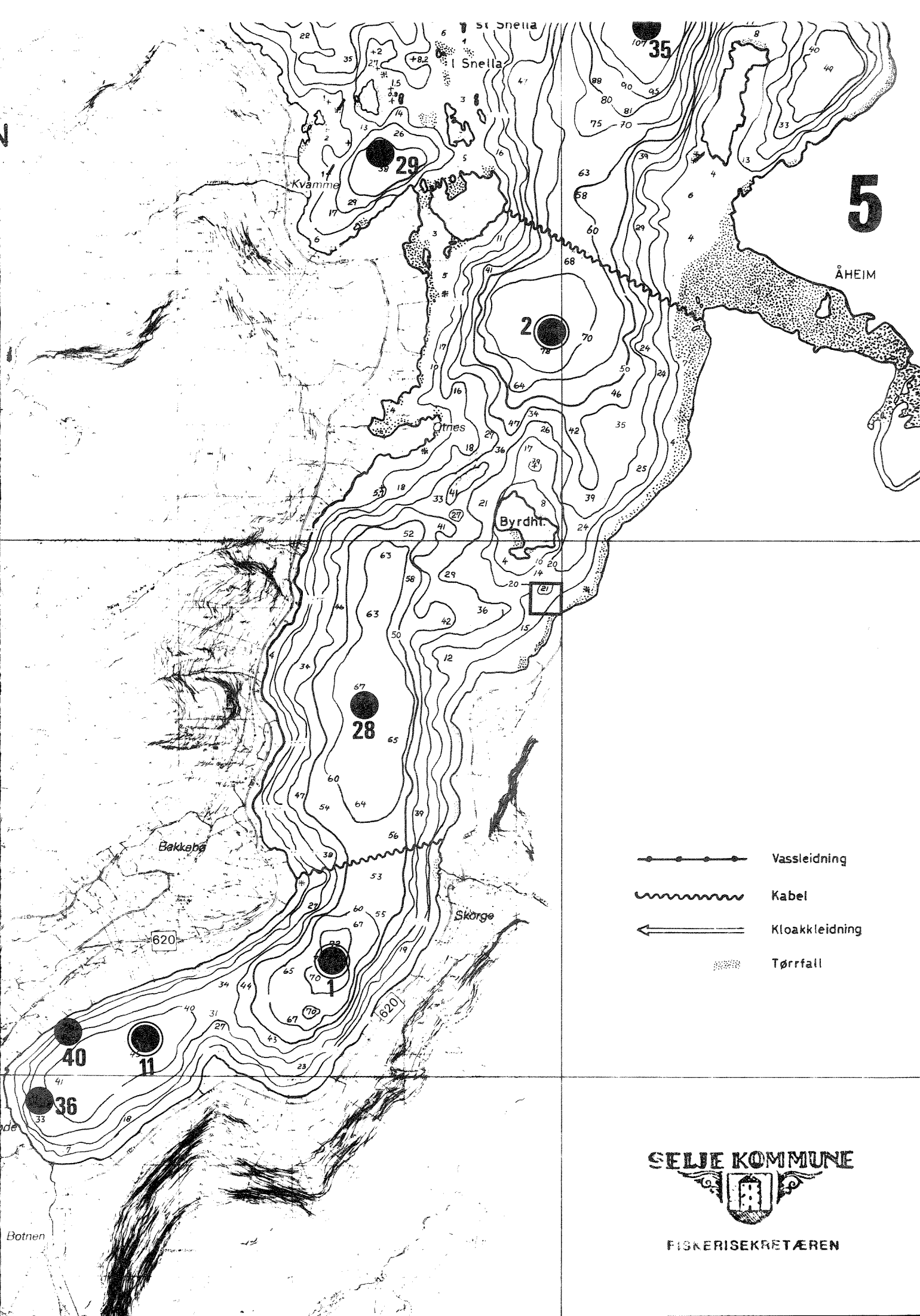




DYBDEFORHOLD MOLDEFJORDEN



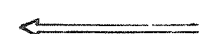

Målestokk: 1:20 000





5

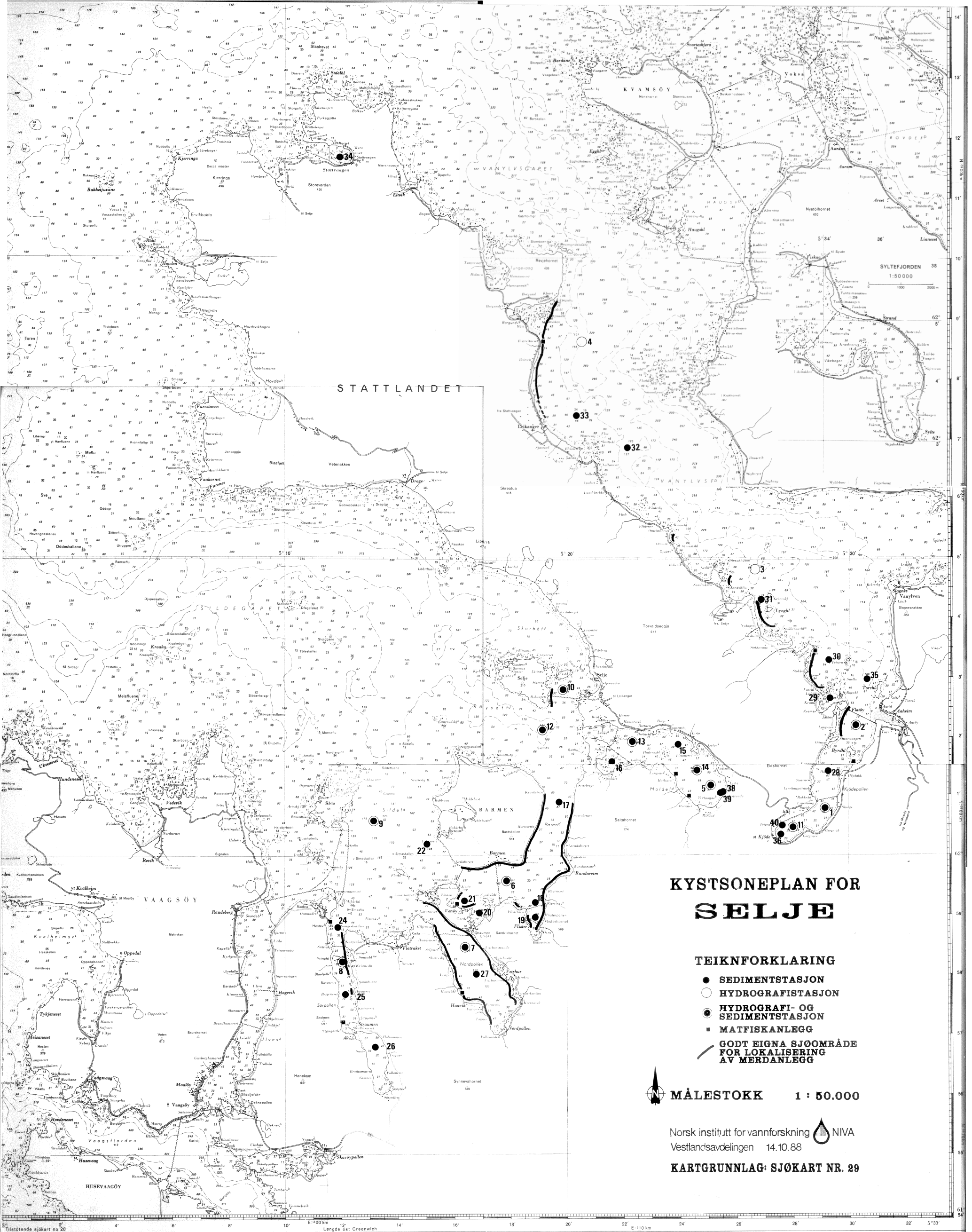
ÅHEIM

-  Vassleiding
-  Kabel
-  Kloakkledning
-  Tørrfall

SELJE KOMMUNE

 FISKERISEKRETÆREN

Botnen



KYSTSONEPLAN FOR SELJE

TEIKNFORKLARING

- SEDIMENTSTASJON
- HYDROGRAFISTASJON
- ⊙ HYDROGRAFI- OG SEDIMENTSTASJON
- MATFISKANLEGG
- GODT EIGNA SJØOMRÅDE FOR LOKALISERING AV MERDANLEGG


MÅLESTOKK 1 : 50.000

Norsk institutt for vannforskning  **NIVA**
 Vestlandsavdelingen 14.10.88

KARTGRUNNLAG: SJØKART NR. 29