

Dokumentasjonsvedlegg til  
søknad om to nye lokaliteter  
samt søknad om utviding av to  
lokaliteter for oppdrett av laks og aure  
for EWOS Innovation AS  
i Os og Fusa kommune





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORTENS TITTEL:**

Dokumentasjonsvedlegg til søknad om to nye lokaliteter samt søknad om utviding av to lokaliteter for oppdrett av laks og aure for EWOS Innovation AS i Os og Fusa kommune

**FORFATTARAR:**

Bjarte Tveranger & Geir Helge Johnsen

**OPPDRAGSGIVAR:**

EWOS Innovation AS

**OPPDRAGET GITT:**

Desember 2003

**ARBEIDET UTFØRT:**

2004

**RAPPORT DATO:**

21. januar 2004

**RAPPORT NR:**

679

**ANTAL SIDER:**

30

**ISBN NR:**

ikkje nummerert

**EMNEORD:**

- Oppdrettslokaliteter i sjø
- Førehandsvurdering
- Os og Fusa kommune

**SUBJECT ITEMS:**

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082  
www.radgivende-biologer.no  
Telefon: 55 31 02 78      Telefax: 55 31 62 75      E-post: post@radgivende-biologer.no

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå EWOS Innovation AS utført ei vurdering av fire omsøkte oppdrettslokalitetar for oppdrett av laks og aure i Os og Fusa kommune.

I søknadsskjema for flytande fiskeoppdrettsanlegg er det eit krav om resipientgranskingar og strammålingar for søknader om nye lokalitetar eller utviding av eksisterande lokalitetar (veileder for utfylling av søknadsskjema, kap. 5.4).

Denne rapporten presenterer ei vurdering av desse fire lokalitetane med omsyn til egnetheit for oppdrett og baserer seg på kartstudier (sjøkart, hydrografiske originalar og egne opploddingar) samt generell kjennskap til denne type resipientar og lokalitetar. For kvar lokalitet er det utarbeidd ein lokalitetsbeskrivelse, ei plassering av anlegg med fortøyningsplan, ei skisse over anlegget samt bølgeberekningar.

Rådgivende Biologer AS takkar for oppdraget.

Bergen, 21. januar 2004

## INNHALD

Føreord, innhald og referanse .....	2
Innleiing .....	3
Områdebeskriving Samnangerfjorden .....	5
Lokalitet 1: <b>Karlhovden</b> .....	6
Plassering av omsøkt anlegg .....	8
Bølgeberekningar .....	11
Lokalitet 2: <b>Skavhella</b> .....	12
Plassering av omsøkt anlegg .....	14
Bølgeberekningar .....	17
Lokalitet 3: <b>Rødsteinskjæra</b> .....	18
Plassering av omsøkt anlegg .....	20
Lokalitetsklassifisering .....	23
Lokalitet 4: <b>Lønningdal</b> .....	24
Plassering av omsøkt anlegg .....	26
Lokalitetsklassifisering .....	29
Litteraturtilvisingar .....	30

## REFERANSE

**Tveranger, B. & G.H.Johnsen.**

*Dokumentasjonsvedlegg til søknad om to nye lokalitetar samt søknad om utviding av to lokalitetar for oppdrett av laks og aure for EWOS Innovation AS i Os og Fusa kommune*  
*Rådgivende Biologer AS, rapport 679, 30 sider*

## INNLEIING

Val av lokalitet er etterkvart blitt ein kritisk suksessfaktor for å oppnå vellykka driftsresultat all den tid det i dei seinare åra har gått mot ein stadig større konsentrasjon av volum og biomasse pr lokalitet. Dette stiller større krav til straumforhold og djupne på lokaliteten, botntopografi samt lokaliteten og området omkring si evne til å omsetje det tilførte materialet frå anlegget. Det er eit mål at oppdrettsaktiviteten ikkje skal påføre det ytre miljø skade og påverknad utover det som er akseptert i etablerte standarder og normer for næringa, slik som m.a. definert i NS 9410: Miljøovervåking av marine matfiskanlegg.

Minimumsbehovet for straum i eit anlegg er avhengig av temperaturen i sjøen, årstid, fiskemengde i anlegget, føringa, tettleik i merdene, djupne på nøtene, om nøtene er reine, anlegget si plassering i høve til straumretning, osv. For lite straum medfører oksygensvikt samt opphoping av ammoniakk ut over tilrådde grenseverdiar i merdene. Spesielt kritiske periodar har ein om sommaren og eit stykke utover hausten (ut september) med høg temperatur i sjøen kombinert med lite oksygen tidleg om morgonen før algebløminga startar (oksygen vert forbrukt av algane i mørket).

Oppdrettslokalitetar eller sjøresipientar langs kysten av Vestlandet kan generelt delast i fire hovudtypar: **Fjordar og pollar, straumsund, viker og bukter** eller **opne sjøområde**. Desse forskjellige områdetypene skil seg frå kvarandre på grunnlag av topografiske tilhøve, noko som medfører at vassmassane har ulik vassutskifting og sjiktingsforhold på dei ulike djup. Dette er avgjerande for dei lokale sedimentasjonstilhøva, noko som vert lagt vekt på ved vurdering av resipientforhold og lokal påverknad av eventuelle utslepp til dei ulike typene sjøområde. På stader med god "overflatestraum" og dermed stor vassutskifting i overflatevassmassane, vil tilførselar av oppløyst næringsstoff raskt bli ført bort. Tilførselar av organisk stoff søkk ned og vil sedimentere avhengig av straumtilhøva lenger nede i vassøyla. Vi snakkar då om "spreiingsstraum" i vassmassane under overflatevassmassane, og denne er avgjerande for om tilførselar vil påverke lokalitetane.

**Fjordar og pollar** er pr. definisjon skilde frå dei tilgrensande utanforliggjande sjøområda med ein terskel i munningen/utløpet. Dette gjer at vassmassane innanfor ofte er sjikta, der djupvatnet som er innestengt bak terskelen, kan være stagnerande, mens overflatevatnet hyppig blir skifta ut fordi tidevatnet to gonger dagleg strøymmer fritt inn og ut. I dei store fjordane vil djupvatnet utgjere svært store volum, og djupnene kan vere på mange hundre meter.

I det stabile djupvatnet innanfor tersklane i fjordane i slike sjøbasseng, er tettleiken vanlegvis større enn i det dagleg innstrøymande tidevatnet, og her går det føre seg to viktige prosessar. For det første blir oksygenet i vassmassane jamt forbrukt på grunn av biologisk aktivitet knytta til nedbryting av tilført organisk materiale. For det andre skjer det ein jamn tettleiksreduksjon i djupvatnet på grunn av dagleg påverknad frå det inn- og utstrøymande tidevatnet. Dersom munningen er kanalforma, vil det inn- og utstrøymande tidevatnet kunne få ein betydeleg fart, og påverknaden på dei underliggjande vassmassane vil kunne bli stor. Når tettleiken i djupvatnet har vorte så låg at han tilsvarar tettleiken til tidevatnet, kan djupvatnet bli skifta ut med tilførsel av friskt vatn heilt til botn i bassenget. Utskifting av djupvatnet kan også skje vinterstid. Når tyngre og saltare vassmassar kjem nærare overflata i sjøområda langs kysten, fordi ferskvasspåverknaden til kystområda då er liten og brakkvasslaget blir tynnare, vil dette tyngre vatnet kunne bidra til fullstendig utskifting av djupvatnet innanfor terskelen, dersom det kjem opp over terskelnivå. Hyppigheita av slike utskiftingar avheng i stor grad av djupet til terskelen, - dess grunnare terskel, dess sjeldnare har ein utskiftingar av denne typen.

I slike innestengte djupvassområde, som altså finnest naturleg i alle fjordar under terskelnivået til fjorden, vil balansen mellom desse to nemnde prosessane avgjere miljøtilstanden i djupvatnet. Dersom oksygenforbruket er stort grunna store tilførsler, slik at oksygenet blir brukt opp raskare enn tidsintervallet mellom djupvassutskiftingane, vil det oppstå oksygenfrie forhold med danning av hydrogensulfid i djupvatnet. Under slike forhold er den biologiske aktiviteten mykje lågare, slik at nedbryting av organisk materiale blir sterkt redusert. Motsett vil ein heile tida ha oksygen i djupvatnet dersom oksygenforbruket i djupvatnet anten er lågt eller tidsintervallet mellom djupvassutskiftingane er kort. Det er utvikla modellar for teoretisk berekning av balansen mellom desse to tilhøva (Stigebrandt 1992).

**Straumsund** omfattar ofte trange, nesten kanal-liknande nord-sør gåande område der tidevasstraumen periodevis er svært sterk. Dersom slike strausund er grunne, vil dei kunne ha ei fullstendig utskifting av vassmassane heilt til botn, men vanlegvis er det mindre sterk straum nedover i djupet. Det vil imidlertid berre vere høge straumhastigheiter i avgrensa tidsperiodar, og innimellom tidevasstraumen vil det kunne vere straumstille. Grunne strausund vil vanlegvis ha ein svært god resipientkapasitet, fordi sjølv betydelege tilførsler vil bli spreidd utover store område, mens djupare strausund vil ha sedimenterande forhold i djupet i dei periodane vasshastigheita er mindre. Den lokale påverknaden av utslepp vil difor variere avhengig av djupna til sundet. Større sjøområde kan også ha karakter av strausund i overflata, mens dei kan ha relativt grunne tersklar i begge endar og dermed ha eigenskapar av fjordar med tilhøyrande stagnerande djupvatn under terskelnivå. Slike større område vil også ha sedimenterande forhold og kunne ha lokal påverknad av utslepp.

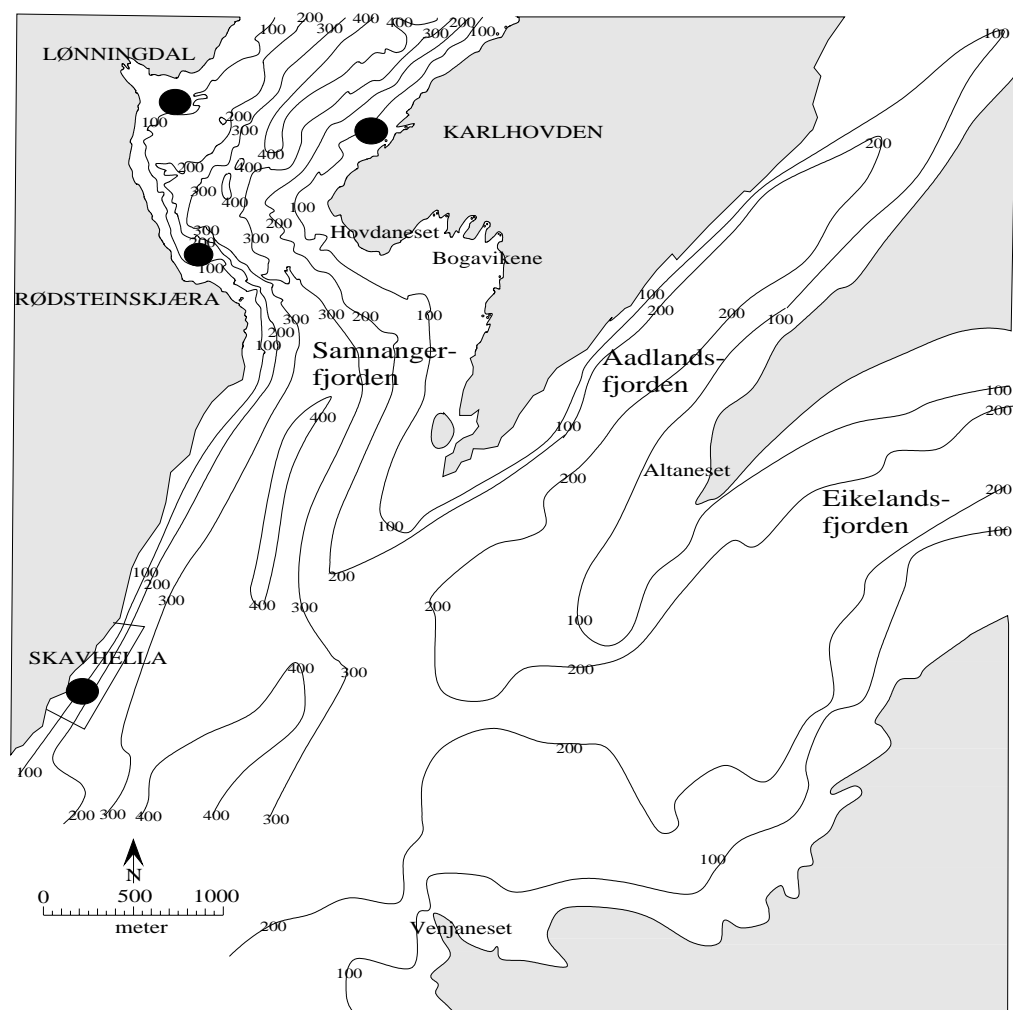
Innslaget av straumstille periodar mellom tidevasstraumane i slike **strausund**, gjer at ein kan risikere at fisken i lengre periodar sym i tilnærma det samme vatnet. Pulsvis vassutskiftingsstraum på slike lokalitetar gir ikkje kontinuerleg utskifting av vatnet i anlegget. Dette treng ikkje vere kritisk i den kalde årstida, men i periodar med høg temperatur i sjøen og mykje fisk i anlegget og intensiv føring, vil fisken kunne få tilført for lite oksygen. Dette vil i særlege tilfelle kunne verke negativt inn på fiskens vekst og trivsel.

**Bukter og vikar** viser til lokale område som gjerne ligg i tilknytning til anten større fjordar, strausund eller opne havområde. Buktene og vikene blir skilt frå pollar ved at dei ikkje er fråskilt frå dei utanforliggjande sjøområda med nokon terskel, og difor ikkje har stagnerande djupvatn ved botnen. Vanlegvis vil difor ei bukt / vik ha skrånande botn frå land og utover mot det utanforliggjande området, slik at også dei djupare delane av vassøyla her blir skifta ut. Slike område har relativt god resipientkapasitet, sjølv om eit utslepp vil kunne ha ein lokal miljøeffekt på lokaliteten avhengig av den lokale botntopografien og straumtilhøva. **Opne havområde** ligg utanfor tersklane til dei store fjordane, vest i havet. Her er det store djup og jamn utskifting av vassmassane uten stagnerande djupvatn mot botnen. Her er resipienttilhøva svært gode, og eit eventuelt utslepp vil ikkje ha nokon innverknad på miljøet ved utsleppet.

## OMRÅDEBESKRIVING SAMNANGERFJORDEN

Tre av dei omsøkte lokalitetane ligg i Os kommune (Skavhella, Rødsteinskjæra og Lønningdal), medan ein lokalitet ligg i Fusa kommune (Karlhovden). Alle fire lokalitetane ligg i tilknytning til den ytre delen av Samnangerfjorden med ein innbyrdes avstand på ca 1,3 - 3,5 km mellom kvarandre (**figur 1**). Alle fire lokalitetane ligg opent til ut mot Samnangerfjorden i tilknytning til ein svær og djup respicient. Samnangerfjorden er ein stor og djup fjord, ca 25 km lang og ca 0,5 – 1,5 km brei, og går i retning mot sørsørvest der den i området rundt Skavhella går over i Fusafjorden. Lokalitetane ligg relativt langt ute frå botnen av Samnangerfjorden, dvs 20 km (Karlhovden), 20,5 km (Lønningdal), 21,5 km (Rødsteinskjæra) og 24 km (Skavhella). Lokalitetane og fjordområdet rundt er soleis samanbunde med store og gode fjordsystem som er fleire hundre meter djupe.

Samnangerfjorden får tilført store mengder ferskvatn året rundt (Tysse-elva) grunna kraftproduksjon. Vanlegvis vil det berre vere dei indre delar av Samnangerfjorden som er islagt. Isgangen utover fjorden hopar seg opp både ved Gaupholmen og ved Utskot langt inne i fjorden, og særleg ved sønnavind vil isen her bli malt kraftig opp før den flyt vidare utover fjorden. I dei særleg kalde vintrane, vil det også liggje is ut i Samnangerfjorden forbi Utskot. Ved isgang vil det då i byrjinga vere større flak og varierende retning på isen, men før ein kjem så langt ut som til dei omsøkte lokalitetane, vil all is under normale vértilhøve (sønnavind og regn) vere heilt oppmalt og smelta på grunn av bølgenedbrytinga.



**Figur 1.** Oversiktskart over sjøområda rundt Karlhovden, Lønningdal, Rødsteinskjæra og Skavhella samt utsnitt av delar av Samnangerfjorden, Aadlandsfjorden og Eikelandsfjorden.

Fusa kommune er i gang med revisjon av kommuneplanen. I forslaget til arealdel ligg det eit einbruksområde for akvakultur ca 500 meter nordaust for den omsøkte lokaliteten. Lokaliteten “Karlhovden” er omsøkt sørsørvest for Karlhovden og ligg soleis innafør eit NFFF-område (**figur 1.1**). Då planen enno ikkje er vedteken, er det framleis rom for forslag til endringar i høve til planforslaget. Søkjar har opplyst at orsaka til at ein ønskjer ei lokalisering her, er at anlegget vil ligge meir skjerna for eventuell drivis som ein sjeldan gong kjem så langt ut på denne sida av fjorden. Søkjar ønskjer soleis at grensa for akvakulturområde vert flytta ca 650 meter lenger ut fjorden slik at det omsøkte anlegget vert liggjande innafør eit einbruksområde for akvakultur.

Lokaliteten er ein fjordlokalitet og ligg godt verna frå vèr- og vindeksponeering i retningsområdet sørvest-nordaust, men er noko meir eksponert for vindretningar i frå vest og nord. Det er god djupne i området under og rundt det omsøkte anlegget. Ut frå **figur 1** ser ein at det skrånar relativt bratt ned frå land i retning nordvest, og allereie ca 150 m frå land er det 100 m djupt. Derifrå skrånar det bratt ned til over 400 m djup ca 550 m frå land ved Karlhovden. Ei djupvassrenne på over 400 meters djup går så vidare innover i Samnangerfjorden mot nordaust.



**Figur 1.1.** Forslag til plassering av anlegget ved Karlhovden samt noverande forslag til NFFF-område og AK-område avsett til akvakultur.

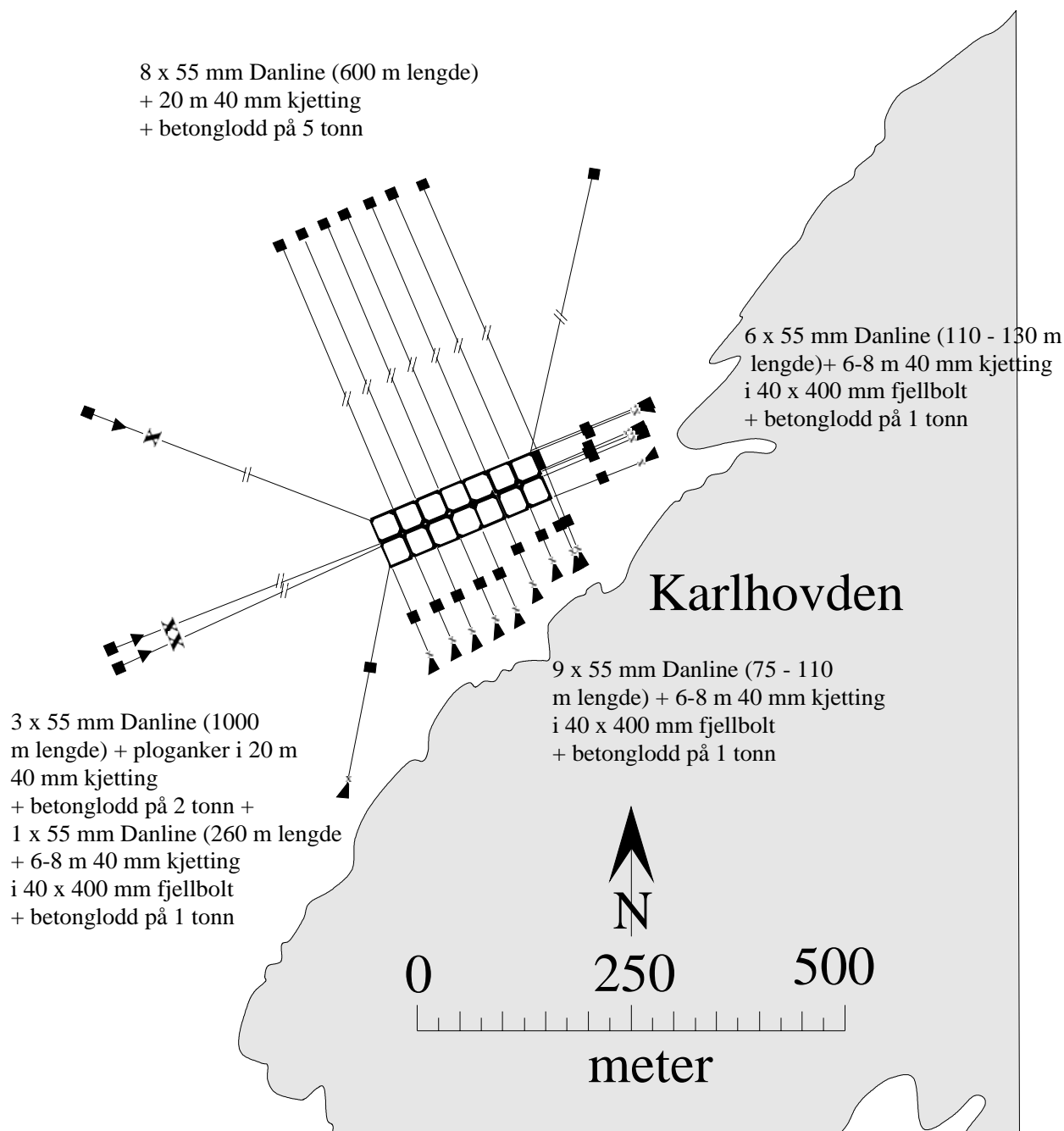


Eit anlegg her vil få ei djupne på ca 75 - 125 m til botn og samstundes liggje i ein bratt og uterskla bakke som vidare går ned til over 400 m djup, noko som må karakteriseres som svært tilfredsstillende.

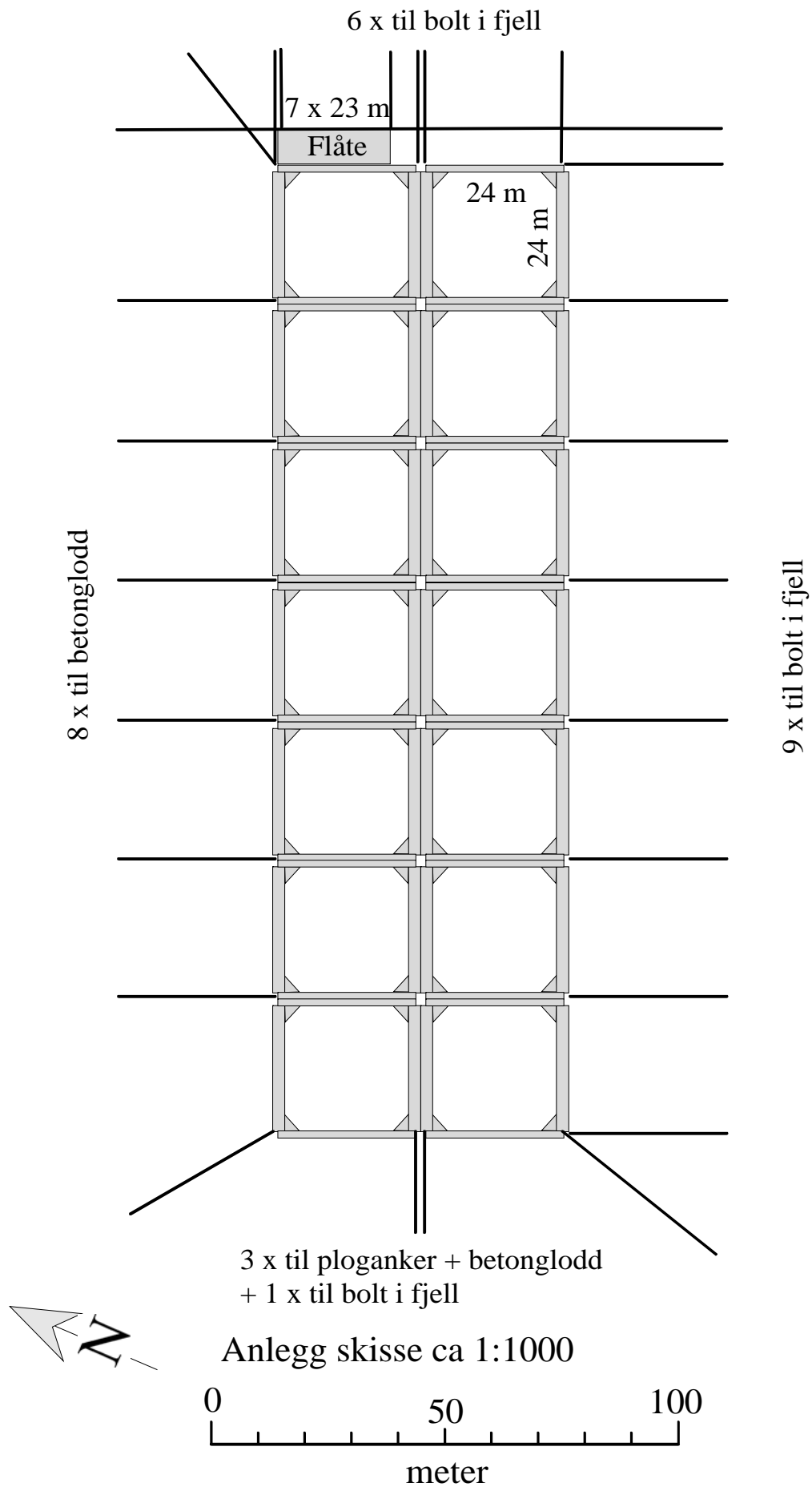
Ut frå karta verkar dette å vere ein god lokalitet for plassering av eit oppdrettsanlegg. Det er gode djupnetilhøve på lokaliteten, og botn skrånar på tvers av anlegget og vidare nedover mot store djup. Området rundt lokaliteten ligg gunstig til i ein djup og stor fjordresipient. Dei antatt gode lokalitets- og resipienttilhøva kan forklarast ut frå at Samnangerfjorden er åpen og djup med ein djupvassterskel mellom Rødsteinskjæra og Hovdaneset (ca 1 km lengre ut i fjorden), som på det grunnaste ligg på litt over 300 meters djup. Dette gjer at straum- og utskiftingsdynamikken vil vere god nedover i vassøyla på denne lokaliteten og i området rundt nedover mot botn (over 400 m djup) i høve til der som ein har ein fjord med grunnare hovudterskel. Det er soleis truleg kontinuerleg god utskifting og gode oksygentilhøve i heile vassøyla ned til botnen. Dette er gunstig med omsyn til vassutskifting, oksygen- og resipienttilhøve, dvs evne til omsetjing av avfall frå eit oppdrettsanlegg. Området rundt lokaliteten bør ut frå botntopografi og resipientkapasitet vere godt eigna til fiskeoppdrett.

## PLASSERING AV OMSØKTE ANLEGG.

På lokaliteten vil det bli lagt ut eit stålanlegg i retning vestsørvest austnord aust bestående av 14 stk Nor Mær bur à 24x24 m som vil bli lagt ut parvis langs ei midtbrygge (**figur 1.2**). Heile anlegget vil bli liggjande omlag parallelt med land i ein avstand på ca 125 - 160 m frå land.



**Figur 1.2.** Plassering av anlegget med fortøyningsplan ca 125 - 160 m frå land ved Karlhovden teikna etter økonomisk kartverk ( $M= 1:5\ 000$ ). Kartreferanse, sjøkart: N 60°15,44' E 05°35,37'.



**Figur 1.3.** Skisse av anlegget ved Karlhovden.

På anlegget sin kortende mot austnord aust vil det på høgre side for midtbryggja i anleggets lengderetning mot vestsørvest bli liggjande ein ARE fôringsflåte på 23x7 m, jf. skisse av anlegget (**figur 1.3**). Anlegget har ei tilnærma rektangulær form, og anlegget sine ytre mål vil bli ca 190x52 m. Oppgitte merdstorleikar er innvendige mål.

Djupna under anlegget vil bli ca 75 - 125 m i anlegget si lengderetning frå land mot vestsørvest, og anlegget sitt senter vil bli liggjande ca 100 m frå land ved Karlhovden (jf. **figur 1** og **1.1**). Anlegget vil bli fortøydd der ein vekselvis nyttar boltar i fjell, betonglodd og ploganker med betonglodd.

Anlegget sin kortende mot land (mot austnord aust) vil bli fortøydd med ca 110 - 130 m lange tau festa i 6 stk 40x400 mm boltar i fjell på 10 - 20 m djup. Anlegget si langsida mot nordnordvest vil bli fortøydd med ca 600 m lange tau festa i 8 stk betonglodd på 5 tonn. Anlegget sin kortende mot vestsørvest vil bli fortøydd med ca 1000 m lange tau festa i 3 stk ploganker på 700 kg der kvart ploganker er festa i eit betonglodd på 2 tonn. I tillegg eit ca 260 m langt tau festa i 1 stk 40x400 mm bolt i fjell på 10 - 20 m djup. Anlegget si langsida mot sørsør aust vil bli fortøydd med ca 75 - 110 m lange tau festa i 9 stk 40x400 mm boltar i fjell på 10 - 20 m djup. (**figur 1.2**).

Kvar av desse fortøyningane består av 55 mm Danline tau med forsterking av 15 m kjetting mellom anlegg og tau, og 6 - 8 m kjetting mellom tau og botnfeste (bolt). På ujevn botn nyttar ein 30 m kjetting. Mellom tau og betonglodd vert det nytta 20 m kjetting. Mellom tau og ploganker samt mellom ploganker og betonglodd vert det nytta 20 m kjetting. Det vert nytta grov kjetting (30 - 40 mm) av god kvalitet. På dei fleste av fortøyningane mellom anlegg og bolt i fjell vil det bli hengt på eit 1000 kg lodd for å få rett visning på fortøyningane.

Vedlagte fortøyningsplan syner at det er naudsynt med eit stort og omfattande oppankringssystem for å få lokalisert anlegget på den omsøkte djupna, blant anna for å få rett vinkel på fortøyningene (ca 30 - 45° vinkel). Då er det viktig å hugse på at alle fortøyningar vert liggjande **under vatn**. Anlegget vil soleis **ikkje** hindre båtferdsle i området. Anlegget vil og liggje så langt frå land at det ikkje hindrar grunneigar sin tilkomst til land (tilflottsretten).

Ein gjer og merksam på at den vedlagte fortøyningsplanen er ei planskisse ut frå ei vurdering av kartmaterieill. Om søkjar får godkjent denne søknaden, vil dei ved utplassering av anlegget kunne få behov for å nytte mindre taudimensjon enn 55 mm Danline, eller at lengda på fortøyningane og plasseringa av betonglodd og plogankera vil bli noko annleis. Det er og mogeleg at søkjar på kvar fortøyning nyttar 2 stk betonglodd á 2,5 tonn i staden for 1 stk på 5 tonn. Tjukkleiken på nytta kjetting kan variere mellom 25 - 40 mm, og storleiken på nytta fjellbolt og. Det er og mogeleg at anlegget må dreiest noko eller at det blir liggjande noko nærare eller litt lengre frå land, alt etter dei faktiske fortøynings- og oppankringmogelegheiter og kva søkjar til slutt får høve til å gjere. Endring av anlegg i høve til det som er omsøkt skal av søkjar meddelast forvaltninga.

## BØLGJEBEREKNINGAR

Det er lagt ved bølgeberegningar for lokaliteten ved Karlhovden der berekningsgrunnlaget er utført i samsvar med NS 9415, "Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift." Fullstendig lokalitetsklassifisering av lokaliteten vil bli utført når det foreligg strømmålingsdata.

Bølger er berekna ut frå strøklengde. Signifikant bølgehøgde vert bestemt ut frå effektiv strøklengde og vindfart for 10 minuttars middelvind. 50-årsbølgja skal bestemmast ut frå tilhøyrande verdi for lokaliteten sin 50-årsvind. Lokaliteten sin 50-årsvind er fastsett ved bruk av vinddata frå NS 3491-4 med eit tillegg for 17 % for omrekning til terrengkategori I og justert for retningsfaktoren. Den sterkaste forventa 50-årsvinden for lokaliteten Karlhovden er sterk storm som kjem i frå retning mellom søraust og nordvest (**30,4 m/s**, jf. **tabell 1.1**).

For å finne 50-årsbølgja ( $H_s$ ) for lokaliteten Karlhovden må ein og rekne ut den effektive strøklengda på lokaliteten. Med vind frå nordaust og vest blir den effektive strøklengda på lokaliteten høgast (høvesvis 2 km og 1,4 km, jf. **tabell 1.1**).

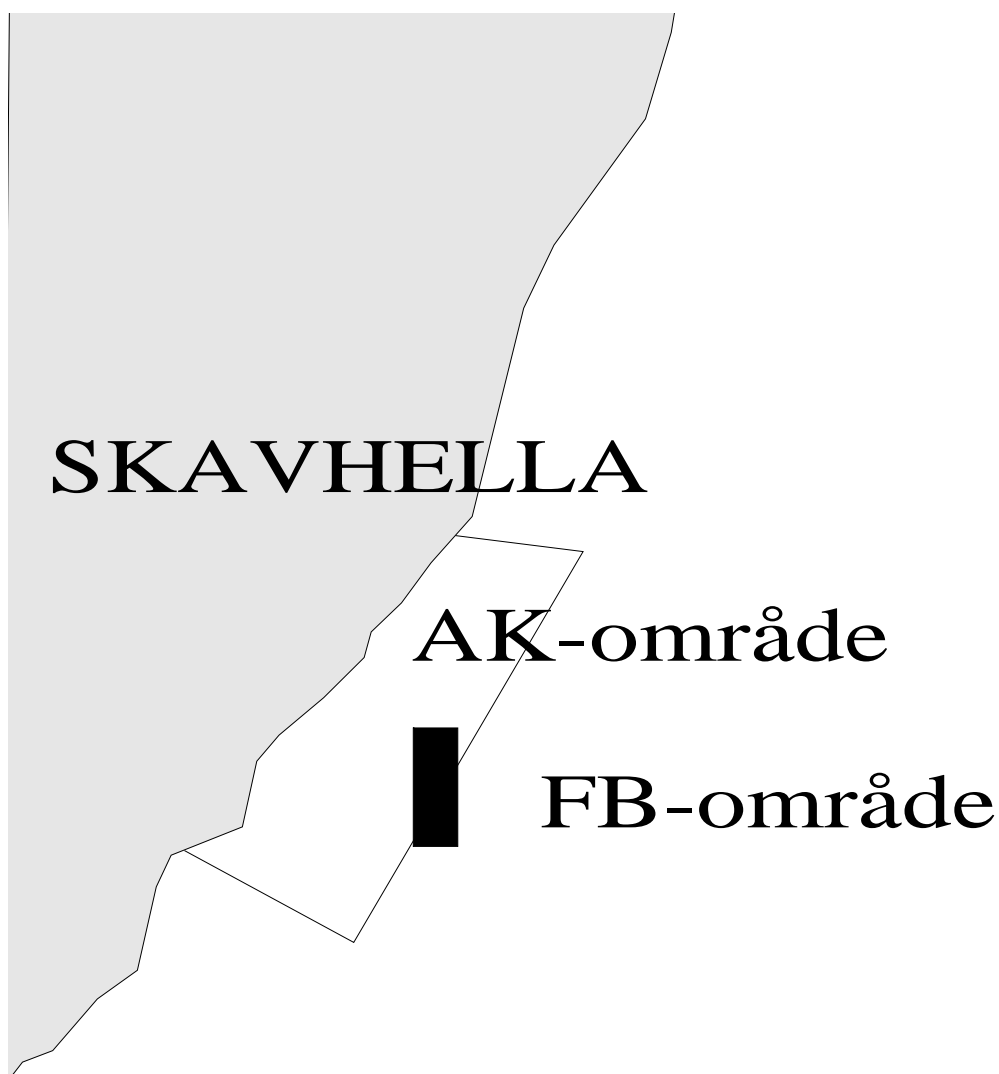
Ein finn 50-årsbølgja ( $H_{s,m}$ ) og bølgeperiode (pikperiode,  $T_{p,s}$ ) for lokaliteten Karlhovden ved å kombinere verdiar for lokaliteten sin 50-årsvind med lokaliteten si effektive strøklengde. Den største signifikante 50-årsbølgja ( $H_s$ ) med tilsvarende bølgeperiode ( $T_p$ ) for lokaliteten Karlhovden kjem frå vest og er berekna til å bli **0,90 m** og **2,50 s**. Dette tilsvarar bølgekklasse B = "Moderat eksponering" (NS 9415). Den høgaste bølgja ( $H_{max}$ ) er berekna til å bli **1,70 m**.

Lokalitetsklassen for dimensjonering av flytekrage og totalanlegg er B tilsvarande ein lokalitet med moderat eksponering for bølger.

**Tabell 1.1.** Berekna strøklengde, vindfart, 50-års signifikant bølgehøgde med tilhøyrande, pikperiode og maksimal bølgehøgde for lokaliteten Karlhovden.

Retning	Strøklengde F (m)	Vindfart U (m/s)	Sign bølgehøgde Hs	Pikperiode Tp	Bølgehøgde Hmax
0 - 22,5	1520	22,8	0,66	2,30	1,26
22,5 - 45	2000	18,2	0,58	2,30	1,09
45 - 67,5	90	21,3	0,15	0,87	0,28
67,5 - 90	90	24,3	0,17	0,92	0,33
90 - 112,5	90	27,4	0,20	0,97	0,38
112,5 - 135	90	30,4	0,23	1,01	0,44
135 - 157,5	90	30,4	0,23	1,01	0,44
157,5 - 180	90	30,4	0,23	1,01	0,44
180 - 202,5	140	30,4	0,29	1,17	0,54
202,5 - 225	1200	30,4	0,84	2,39	1,59
225 - 247,5	1180	30,4	0,83	2,38	1,58
247,5 - 270	1370	30,4	0,90	2,50	1,70
270 - 292,5	1280	30,4	0,86	2,44	1,64
292,5 - 315	1090	30,4	0,80	2,31	1,52
315 - 337,5	1090	28,6	0,74	2,25	1,41
337,5 - 360	1360	27,4	0,78	2,39	1,49

Lokaliteten "Skavhella ligg innafor eit einbruksområde for akvakultur (AK - område, kommuneplan for Os 2003) (**figur 2.1**). Sjølve anlegget er omsøkt slik at omlag halve anlegget ved full drift vil bli liggjande utanfor gjeldande AK-område i eit fleirbruksområde i sjø. Denne anleggsplasseringa er vald utfrå omsyn til at lokaliteten er eksponert mot sør, og at denne anleggsplasseringa vil gi minst slitasje på anlegget. Samstundes vil denne plasseringa gi betre gjennomstrøyming i anlegget i høve til om anlegget vert liggjande parallelt med land. Lokaliteten er ein fjordlokalitet og ligg godt verna frå vèr- og vindeksponering i retningsområdet sørvest - nord, men er noko meir eksponert for vindretningar i retningsområdet austnord aust - sør. Ut frå **figur 1** ser ein at det er svært god djupne i området under og rundt det omsøkte anlegget. Det skrånar bratt ned frå land i retning søraust, og det er ca 200 m djupt ca 150 m frå land. Derifrå skrånar det bratt ned til over 400 m djup ca 800 m frå land ved Skavhella i retning søraust. Fjorden er vidare 300 - 400 m djup fleire km innover (nord aust) utover (søraust) frå lokaliteten.



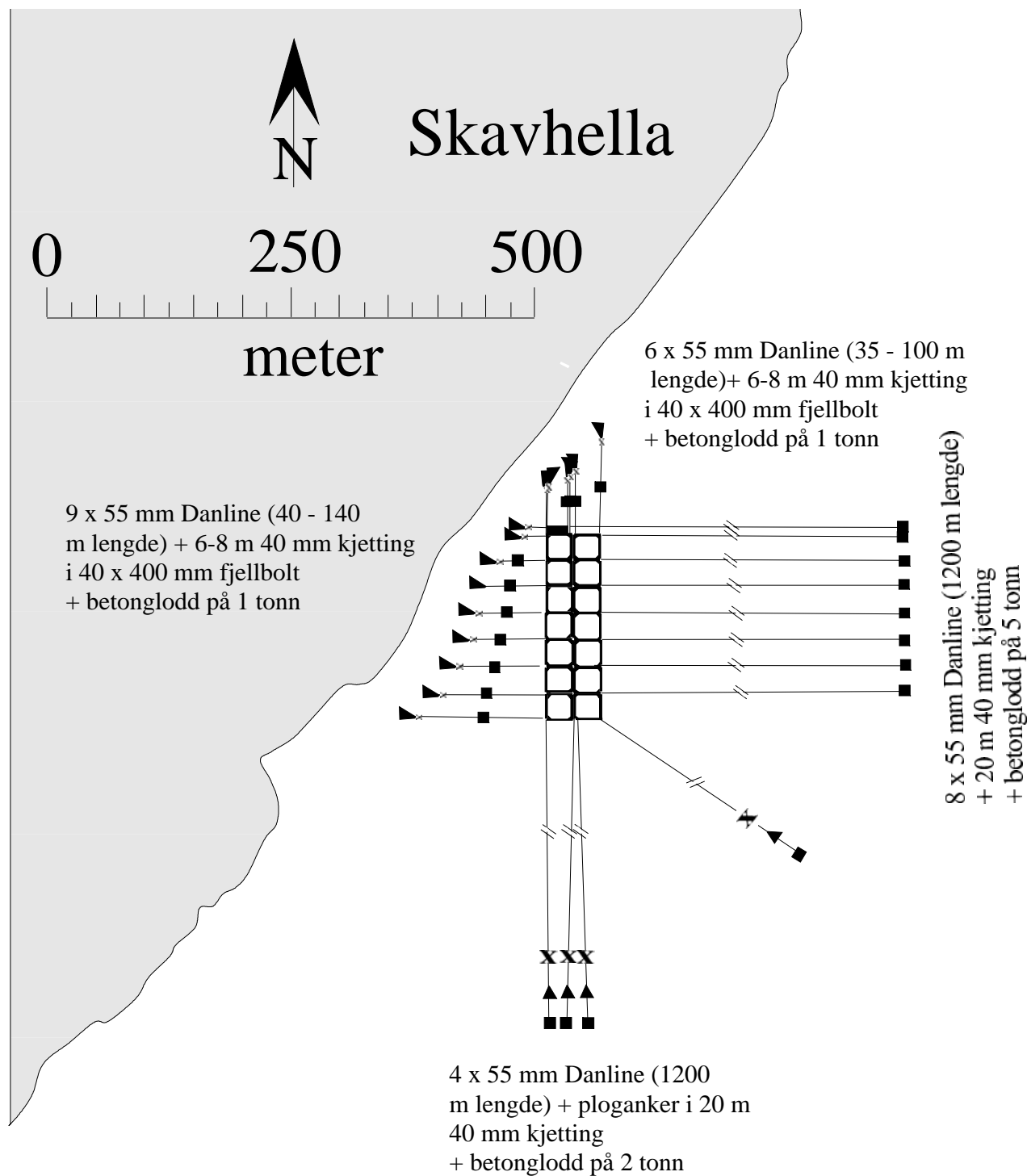
**Figur 2.1.** Forslag til plassering av anlegget ved Skavhella. AK-område avsett til akvakultur og tilgrensande FB (fleirbruks)-område er og teikna inn..

Eit anlegg her vil få ei djupne på ca 50 - 200 m til botn og samstundes liggje i ein svært bratt og uterskla bakke som vidare går ned til over 400 m djup, noko som må karakteriseres som svært tilfredsstillende.

Ut frå karta verkar dette å vere ein god lokalitet for plassering av eit oppdrettsanlegg. Det er gode djupnetilhøve på lokaliteten, og botn skrånar bratt nedover under anlegget og vidare nedover mot store djup. Området rundt lokaliteten ligg gunstig til i ein djup og stor fjordresipient. Dei antatt gode tilhøva kan forklarast ut frå at Samnangerfjorden i dette området er åpen og djup med ein hovedterskel inn til Fusafjorden ca 6 km sør for lokaliteten på rundt 170 m djup. Dette gjer at straum- og utskiftingsdynamikken vil vere god nedover i vassøyla på denne lokaliteten og i området rundt nedover mot botn (over 400 m djup) i høve til der som ein har ein fjord med grunnare hovudterskel. Det er soleis truleg kontinuerleg god utskifting og gode oksygentilhøve i heile vassøyla ned til botnen. Dette er gunstig med omsyn til vassutskifting, oksygen- og resipienttilhøve, dvs evne til omsetjing av avfall frå eit oppdrettsanlegg. Området rundt lokaliteten bør ut frå botntopografi og resipientkapasitet vere godt eigna til fiskeoppdrett.

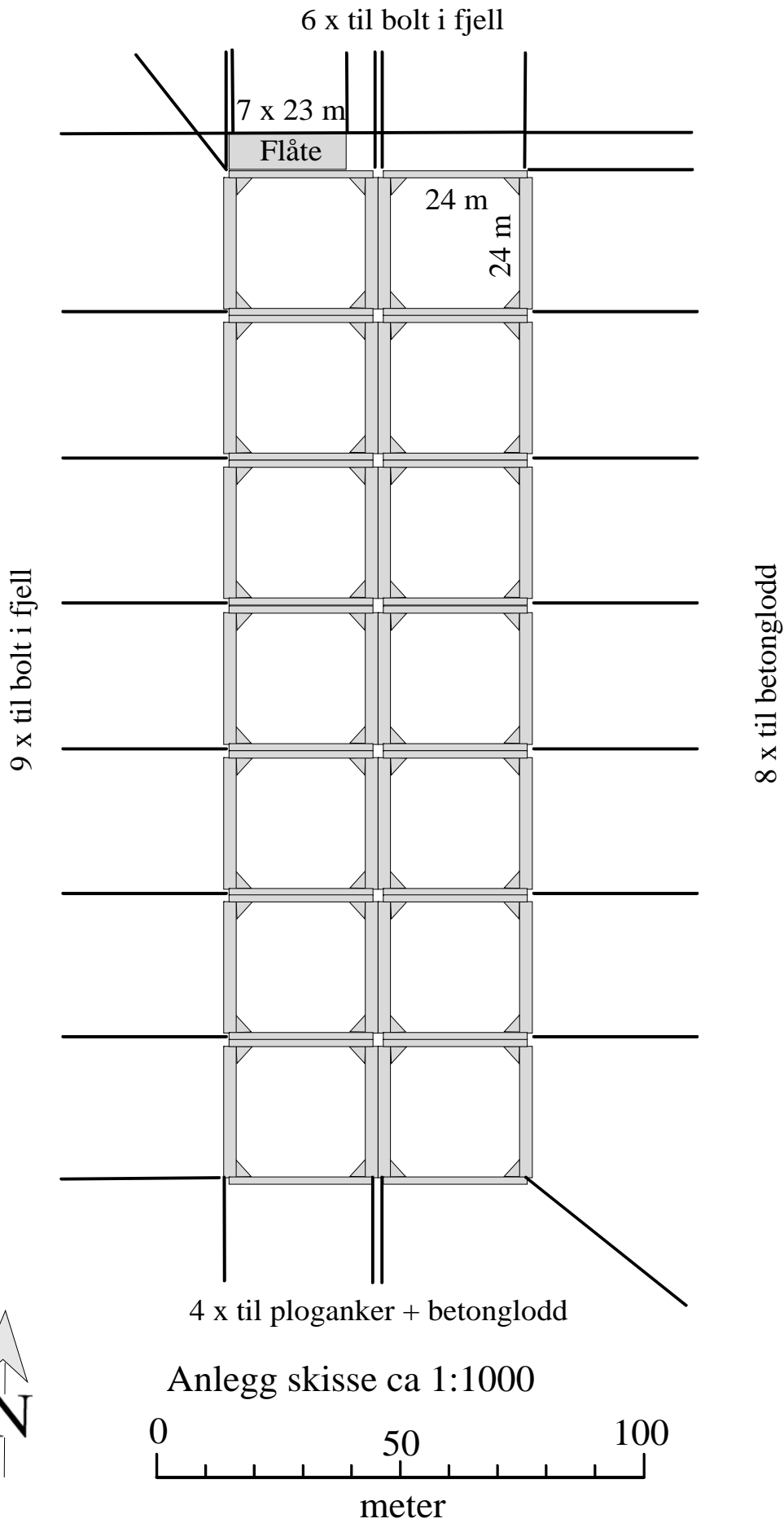
## PLASSERING AV OMSØKTE ANLEGG.

På lokaliteten vil det bli lagt ut eit stålanlegg i retning nord – sør bestående av 14 stk Nor Mær bur à 24x24 m som vil bli lagt ut parvis langs ei midtbrygge (figur 2.2). Anlegget vil bli liggjande i ein ca 45° vinkel frå land der anleggets kortende mot nord vil bli liggjande ca 70 m frå land.



**Figur 2.2.** Plassering av anlegget med fortøyningsplan ca 70 - 150 frå land ved Skavhella teikna etter økonomisk kartverk ( $M= 1:5\ 000$ ). Kartreferanse, sjøkart: N 60°13,32' E 05°33,45'.





Figur 2.3. Skisse av anlegget ved Skavhella

På anlegget sin kortende mot sør vil det på høgre side for midtbryggja i anleggets lengderetning mot sør bli liggjande ein ARE fôringsflåte på 23x7 m, jf. skisse av anlegget (**figur 2.3**). Anlegget har ei tilnærma rektangulær form, og anlegget sine ytre mål vil bli ca 190x52 m. Oppgitte merdstorleikar er innvendige mål.

Djupna under anlegget vil bli ca 50 - 200 m i anlegget si lengderetning frå land mot sør, og anlegget sitt senter vil bli liggjande ca 110 m frå land ved Skavhella (jf. **figur 1** og **figur 2.1**). Anlegget vil bli fortøydd der ein vekselvis nyttar boltar i fjell, betonglodd og ploganker med betonglodd.

Anlegget sin kortende mot land (mot nord) vil bli fortøydd med ca 35 - 100 m lange tau festa i 6 stk 40x400 mm boltar i fjell på 10 - 20 m djup. Anlegget si langside mot aust vil bli fortøydd med ca 1200 m lange tau festa i 8 stk betonglodd på 5 tonn. Anlegget sin kortende mot sør vil bli fortøydd med ca 1200 m lange tau festa i 4 stk ploganker på 700 kg der kvart ploganker er festa i eit betonglodd på 2 tonn. Anlegget si langside mot vest vil bli fortøydd med ca 40 - 140 m lange tau festa i 9 stk 40x400 mm boltar i fjell på 10 - 20 m djup (**figur 2.2**).

Kvar av desse fortøyningane består av 55 mm Danline tau med forsterking av 15 m kjetting mellom anlegg og tau, og 6 - 8 m kjetting mellom tau og botnfeste (bolt). På ujevn botn nyttar ein 30 m kjetting. Mellom tau og betonglodd vert det nytta 20 m kjetting. Mellom tau og ploganker samt mellom ploganker og betonglodd vert det nytta 20 m kjetting. Det vert nytta grov kjetting (30 - 40 mm) av god kvalitet. På dei fleste av fortøyningane mellom anlegg og bolt i fjell vil det bli hengt på eit 1000 kg lodd for å få rett visning på fortøyningane.

Vedlagte fortøyningsplan syner at det er naudsynt med eit stort og omfattande oppankringssystem for å få lokalisert anlegget på den omsøkte djupna, blant anna for å få rett vinkel på fortøyningene (ca 30 - 45° vinkel). Då er det viktig å hugse på at alle fortøyningar vert liggjande **under vatn**. Anlegget vil soleis **ikkje** hindre båtferdsle i området. Anlegget vil og liggje så langt frå land at det ikkje hindrar grunneigar sin tilkomst til land (tilflottsretten).

Ein gjer og merksam på at den vedlagte fortøyningsplanen er ei planskisse ut frå ei vurdering av kartmateriell. Om søkjar får godkjent denne søknaden, vil dei ved utplassering av anlegget kunne få behov for å nytte mindre taudimensjon enn 55 mm Danline, eller at lengda på fortøyningane og plasseringa av betonglodda og plogankera vil bli noko annleis. Det er og mogeleg at søkjar på kvar fortøyning nyttar 2 stk betonglodd á 2,5 tonn i staden for 1 stk på 5 tonn. Tjukkheiken på nytta kjetting kan variere mellom 25 - 40 mm, og storleiken på nytta fjellbolt og. Det er og mogeleg at anlegget må dreiest noko eller at det blir liggjande noko nærare eller litt lengre frå land, alt etter dei faktiske fortøynings- og oppankringsmogelegheter og kva søkjar til slutt får høve til å gjere. Endring av anlegg i høve til det som er omsøkt skal av søkjar meddelast forvaltninga.

## BØLGJEBEREKNINGAR

Det er lagt ved bølgeberekningar for lokaliteten ved Skavhella der berekningsgrunnlaget er utført i samsvar med NS 9415, "Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift." Fullstendig lokalitetsklassifisering av lokaliteten vil bli utført når det foreligg strømmålingsdata.

Bølger er berekna ut frå strøklengde. Signifikant bølgehøgde vert bestemt ut frå effektiv strøklengde og vindfart for 10 minuttars middelvind. 50-årsbølgja skal bestemast ut frå tilhøyrande verdi for lokaliteten sin 50-årsvind. Lokaliteten sin 50-årsvind er fastsett ved bruk av vinddata frå NS 3491-4 med eit tillegg for 17 % for omrekning til terrengkategori I og justert for retningsfaktoren. Den sterkaste forventa 50-årsvinden for lokaliteten Skavhella er sterk storm som kjem i frå retning mellom søraust og nordvest (**30,4** m/s, jf. **tabell 2.1**).

For å finne 50-årsbølgja ( $H_s$ ) for lokaliteten Skavhella må ein og rekne ut den effektive strøklengda på lokaliteten. Med vind frå aust og sør/sørsørvest blir den effektive strøklengda på lokaliteten høgast (høvesvis 3,8 km og 5,0 km, jf. **tabell 2.1**).

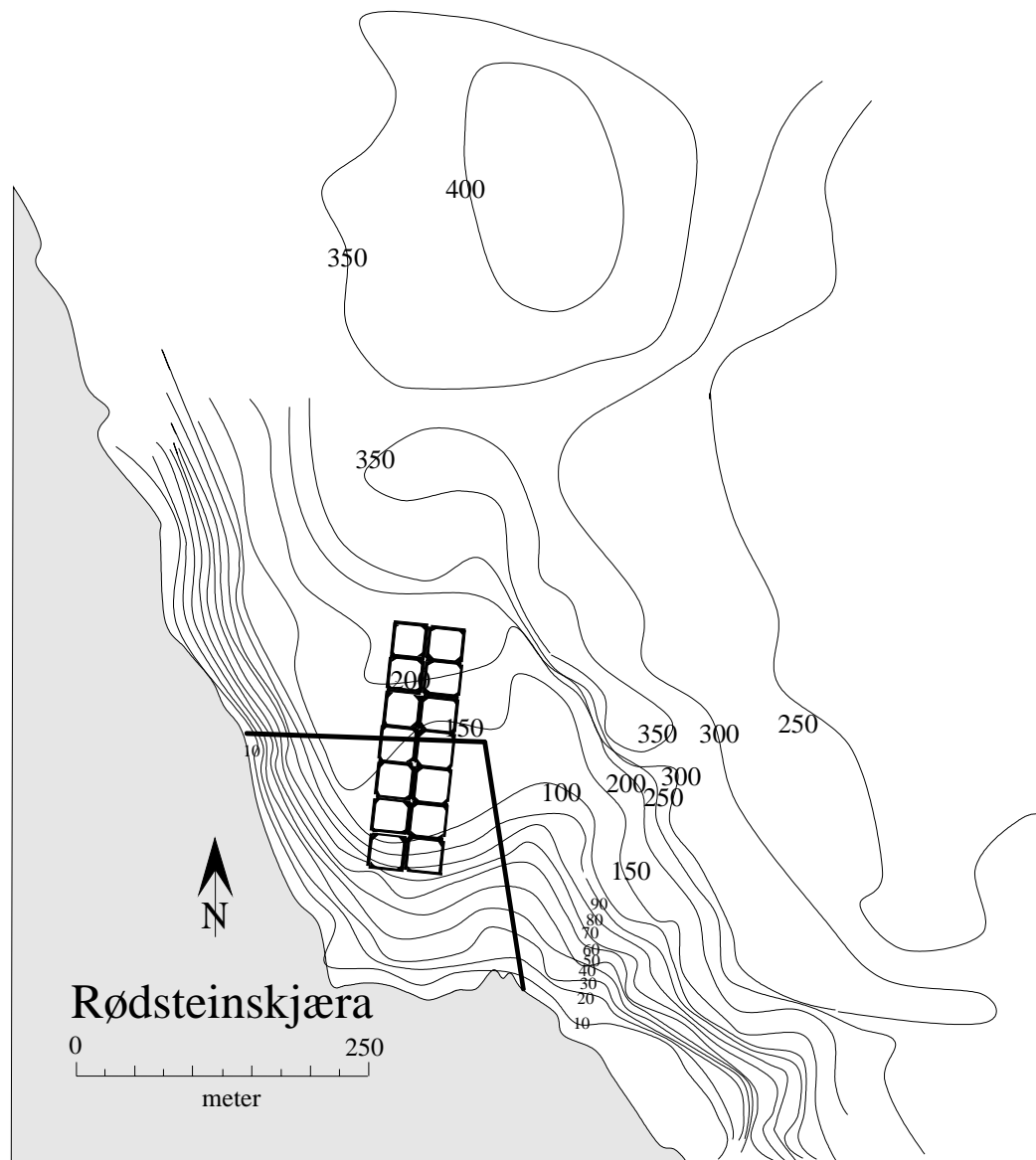
Ein finn 50-årsbølgja ( $H_{s,m}$ ) og bølgeperiode (pikperiode,  $T_{p,s}$ ) for lokaliteten Skavhella ved å kombinere verdiar for lokaliteten sin 50-årsvind med lokaliteten si effektive strøklengde. Den største signifikante 50-årsbølgja ( $H_s$ ) med tilsvarende bølgeperiode ( $T_p$ ) for lokaliteten Skavhella kjem frå sør - sørsørvest og er berekna til å bli **1,70** m og **3,83** s. Dette tilsvarar bølgekklasse C = "Stor eksponering" (NS 9415). Den høgaste bølgja ( $H_{max}$ ) er berekna til å bli **3,24** m.

Lokalitetsklassen for dimensjonering av flytekrage og totalanlegg er C tilsvarande ein lokalitet med stor eksponering for bølger.

**Tabell 2.1.** Berekna strøklengde, vindfart, 50-års signifikant bølgehøgde med tilhøyrande, pikperiode og maksimal bølgehøgde for lokaliteten Skavhella.

Retning	Strøklengde F (m)	Vindfart U (m/s)	Sign bølgehøgde H <sub>s</sub>	Pikperiode T <sub>p</sub>	Bølgehøgde H <sub>max</sub>
0 - 22,5	120	22,8	0,19	0,98	0,35
22,5 - 45	1740	18,2	0,54	2,19	1,02
45 - 67,5	3100	21,3	0,87	2,83	1,65
67,5 - 90	3800	24,3	1,13	3,20	2,15
90 - 112,5	3580	27,4	1,27	3,30	2,42
112,5 - 135	2650	30,4	1,25	3,11	2,37
135 - 157,5	3310	30,4	1,39	3,35	2,64
157,5 - 180	3310	30,4	1,39	3,35	2,64
180 - 202,5	4960	30,4	1,70	3,83	3,24
202,5 - 225	410	30,4	0,49	1,67	0,93
225 - 247,5	180	30,4	0,33	1,27	0,62
247,5 - 270	90	30,4	0,23	1,01	0,44
270 - 292,5	50	30,4	0,17	0,82	0,32
292,5 - 315	50	30,4	0,17	0,82	0,32
315 - 337,5	50	28,6	0,16	0,80	0,30
337,5 - 360	90	27,4	0,20	0,97	0,38

Lokaliteten “Rødsteinskjæra” er ein godkjent oppdrettslokalitet for 12 000 m<sup>3</sup> og ligg innafor eit einbruksområde for akvakultur (AK - område, kommuneplan for Os 2003), (**figur 3.1**). Sjølve anlegget er no omsøkt slik at omlag halve anlegget ved full drift vil bli liggjande utanfor gjeldande AK-område i eit fleirbruksområde i sjø. Denne anleggsplasseringa er vald utfrå omsyn til at lokaliteten ved full utnytting treng større plass enn dagens anlegg, og at heile anlegget lyt ligge med god avstand til botn. Lokaliteten er ein fjordlokalitet og ligg bra skjerma for sterk vêrpåverknad frå dei mest utsette vindretningane, men ligg ope og noko eksponert til mot nordaust og søraust. Det er svært god djupne i området under og rundt det omsøkte anlegget. Bbotnen frå land ved Rødsteinskjæra skrånar relativt bratt nedover mot aust og nord til over 300 meters djup ca 200 - 300 meter frå land. Botn skrånar vidare nedover til over 400 meters djup ca 500 meter nord for lokaliteten. Ei djupvassrenne på over 400 meters djup går så vidare innover i Samnangerfjorden mot nordaust. Det går ein djupvasssterskel mellom Rødsteinskjæra og Hovdaneset som på det grunnaste ligg på litt over 300 meters djup (**figur 1**).



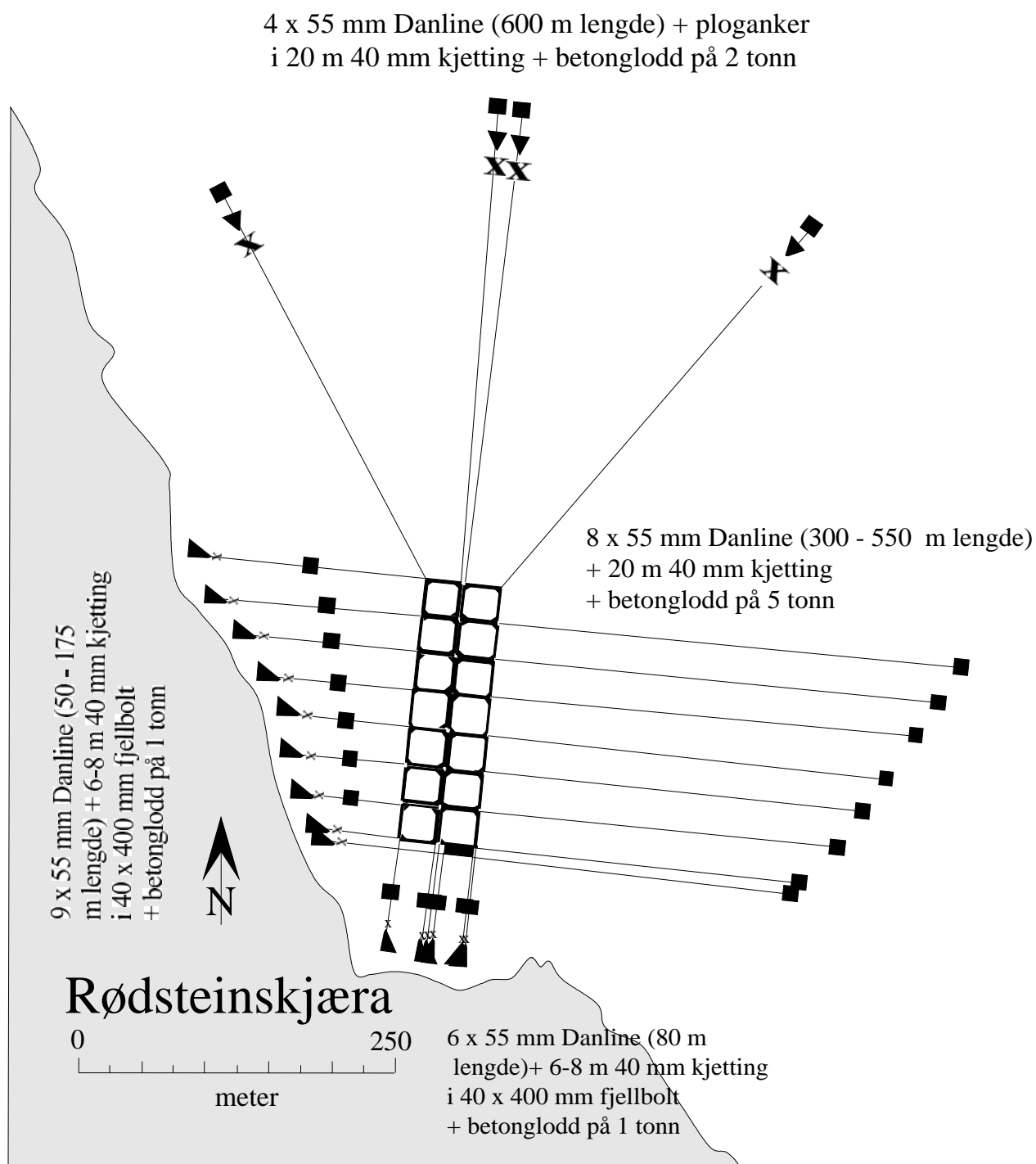
**Figur 3.1.** Djupnetilhøve nord og aust for lokaliteten ved Rødsteinskjæra med 10- og 100 meters djupnekoter. Kartet er teikna ut frå sjøkart og eigne opploddingar ved hjelp av eit Olex integrert ekkolodd, GPS og digitalt sjøkart-system. AK-området og omsøkt plassering av anlegget er teikna inn.

Eit anlegg her vil få ei djupne på ca 70 - 240 m til botn og samstundes liggje i ein svært bratt og uterskla bakke som vidare går ned til over 400 m djup mot nord (**figur 3.1**), noko som må karakteriseres som svært tilfredsstillende.

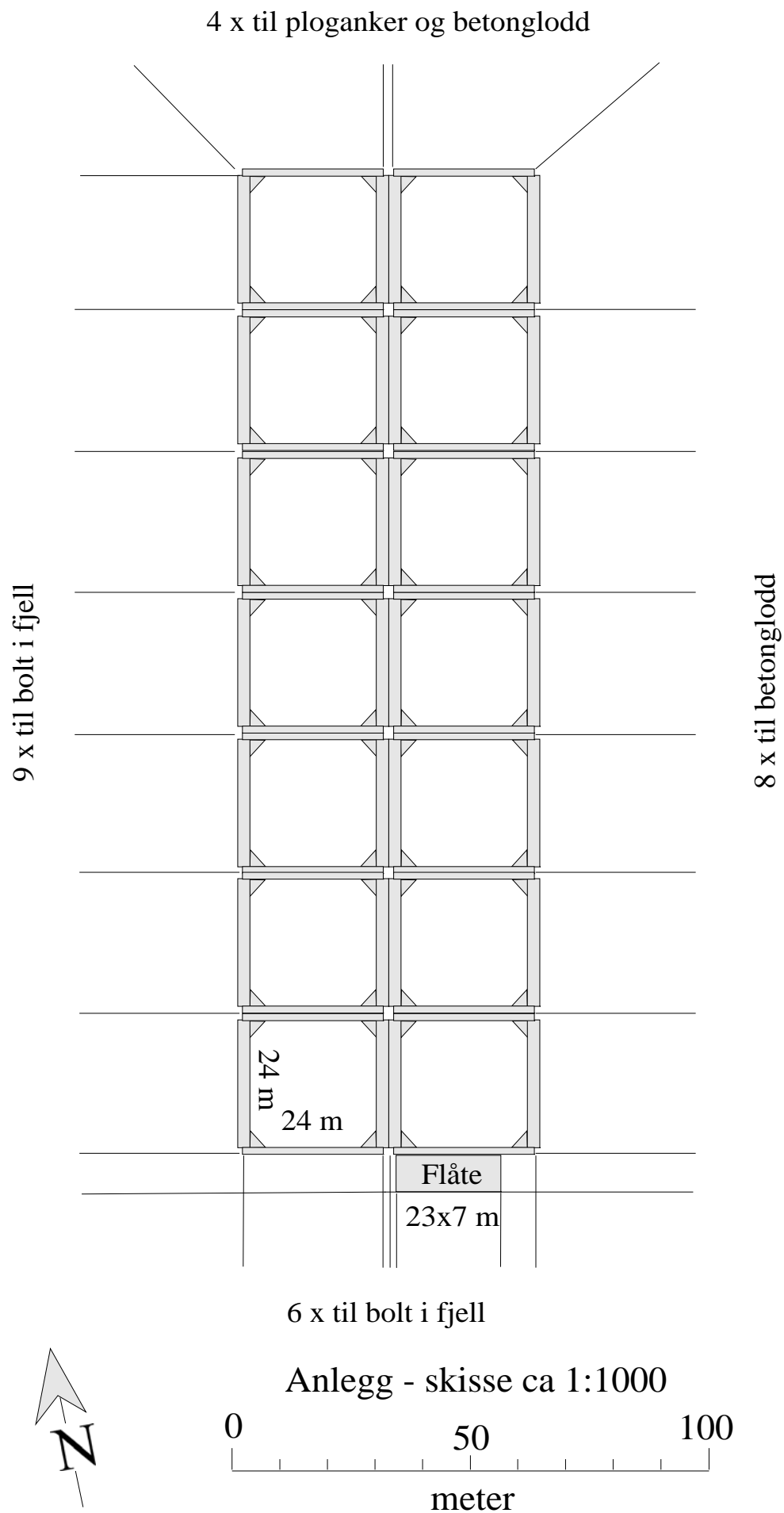
Ut frå karta verkar dette å vere ein god lokalitet for plassering av eit oppdrettsanlegg. Det er gode djupnetilhøve på lokaliteten, og botn skrånar under anlegget både i anleggets lengderetning, men mest på tvers av anlegget i retning nordaust. Området rundt lokaliteten ligg gunstig til i ein djup og stor fjordresipient. Dei antatt gode lokalitets- og resipienttilhøva kan forklarast ut frå at Samnangerfjorden er åpen og djup med ein djupvassterskel mellom Rødsteinskjæra og Hovdaneset ca 300 m aust for anlegget, som på det grunnaste ligg på litt over 300 meters djup. Dette gjer at straum- og utskiftingsdynamikken vil vere god nedover i vassøyla på denne lokaliteten og i området rundt nedover mot botn (over 400 m djup) i høve til der som ein har ein fjord med grunnare hovudterskel. Det er soleis truleg kontinuerleg god utskifting og gode oksygentilhøve i heile vassøyla ned til botnen. Dette er gunstig med omsyn til vassutskifting, oksygen- og resipienttilhøve, dvs evne til omsetjing av avfall frå eit oppdrettsanlegg. Området rundt lokaliteten bør ut frå botntopografi og resipientkapasitet vere godt eigna til fiskeoppdrett og til den omsøkte utvidinga.

## PLASSERING AV OMSØKTE ANLEGG.

På lokaliteten vil det bli lagt ut eit stålanlegg i tilnærma retning nord – sør beståande av 14 stk Nor Mær bur à 24x24 m som vil bli lagt ut parvis langs ei midtbrygge (**figur 3.2**). Anlegget vil bli liggjande ut frå land der anleggets kortende mot sør vil bli liggjande ca 75 m frå land.



**Figur 3.2.** Plassering av anlegget med forøyningsplan ca 75 - 175 m frå land ved Rødsteinskjæra teikna etter økonomisk kartverk (M= 1:5 000). Kartreferanse, sjøkart: N 60°15,01' E 05°34,42'.



**Figur 3.3.** Skisse av anlegget ved Rødsteinskjæra

På anlegget sin kortende mot sør vil det på høgre side for midtbryggja i anlegget si lengderetning mot nord bli liggjande ein ARE fôringsflåte på 23x7 m, jf. skisse av anlegget (**figur 3.3**). Anlegget har ei tilnærma rektangulær form, og anlegget sine ytre mål vil bli ca 190x52 m. Oppgitte merdstorleikar er innvendige mål.

Djupna under anlegget vil bli ca 70 - 240 m i anlegget si lengderetning frå land mot nord, og anlegget sitt senter vil bli liggjande ca 110 m frå land ved Rødsteinskjæra (jf. **figur 3.1**). Anlegget vil bli fortøydd der ein vekselvis nyttar boltar i fjell, betonglodd og ploganker med betonglodd.

Anlegget sin kortende mot land (mot sør) vil bli fortøydd med ca 80 m lange tau festa i 6 stk 40x400 mm boltar i fjell på 10 - 20 m djup. Anlegget si langside mot aust vil bli fortøydd med ca 300 - 550 m lange tau festa i 8 stk betonglodd på 5 tonn. Anlegget sin kortende mot nord vil bli fortøydd med ca 600 m lange tau festa i 4 stk ploganker på 700 kg der kvart ploganker er festa i eit betonglodd på 2 tonn. Anlegget si langside mot vest vil bli fortøydd med ca 50 - 175 m lange tau festa i 9 stk 40x400 mm boltar i fjell på 15 - 25 m djup. (**figur 3.2**).

Kvar av desse fortøyningane består av 55 mm Danline tau med forsterking av 15 m kjetting mellom anlegg og tau, og 6 - 8 m kjetting mellom tau og botnfeste (bolt). På ujevn botn nyttar ein 30 m kjetting. Mellom tau og betonglodd vert det nytta 20 m kjetting. Mellom tau og ploganker samt mellom ploganker og betonglodd vert det nytta 20 m kjetting. Det vert nytta grov kjetting (30 – 40 mm) av god kvalitet. På dei fleste av fortøyningane mellom anlegg og bolt i fjell vil det bli hengt på eit 1000 kg lodd for å få rett visning på fortøyningane.

Vedlagte fortøyningsplan syner at det er naudsynt med eit stort og omfattande oppankringssystem for å få lokalisert anlegget på den omsøkte djupna, blant anna for å få rett vinkel på fortøyningene (ca 30 – 45/ vinkel). Då er det viktig å hugse på at alle fortøyningar vert liggjande **under vatn**. Anlegget vil soleis **ikkje** hindre båtferdsle i området. Anlegget vil og liggje så lang frå land at det ikkje hindrar grunneigar sin tilkomst til land (tilflottsretten).

Ein gjer og merksam på at den vedlagte fortøyningsplanen er ei planskisse ut frå ei vurdering av kartmateriell. Om søkjar får godkjent denne søknaden, vil dei ved utplassering av anlegget kunne få behov for å nytte mindre taudimensjon enn 55 mm Danline, eller at lengda på fortøyningane og plasseringa av betonglodd og plogankera vil bli noko annleis. Det er og mogeleg at søkjar på kvar fortøyning nyttar 2 stk betonglodd á 2,5 tonn i staden for 1 stk på 5 tonn. Tjukkuleiken på nytta kjetting kan variere mellom 25 – 40 mm, og storleiken på nytta fjellbolt og. Det er og mogeleg at anlegget må dreiest noko eller at det blir liggjande noko nærare eller litt lengre frå land, alt etter dei faktiske fortøynings- og oppankringmogelegheiter og kva søkjar til slutt får høve til å gjere. Endring av anlegg i høve til det som er omsøkt skal av søkjar meddelast forvaltninga.



## LOKALITETSKLASSIFISERING

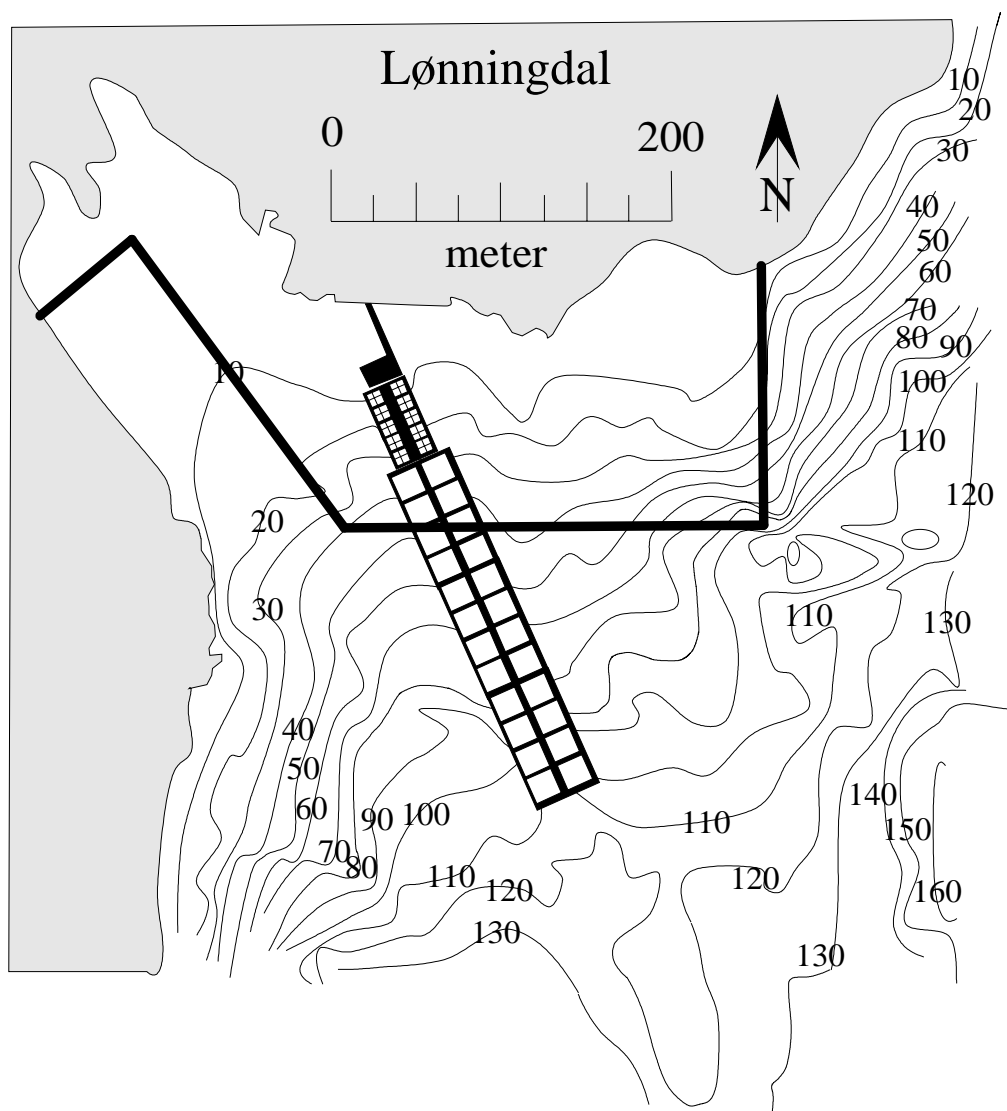
For lokaliteten Rødsteinskjæra er det utført ei lokalitetsklassifisering i samsvar med NS 9415, “Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift.” (Tveranger og Johnsen 2003a). I samband med denne søknaden vert dei viktigaste relevante resultatata presentert her.

Bølgjeklassen til lokaliteten ved Rødsteinskjæra er B = “Moderat eksponering”. Straumklassen for straum på 1 m djup er b = “Moderat eksponering”. Lokalitetsklassen for dimensjonering av flytekrage og totalanlegg er dermed Bb, tilsvarande ein lokalitet med moderat eksponering for bølger og straum. For dimensjonering av notpose er straumklassen b = “Moderat eksponering” for gjennomsnittet av straum på 1 og 15 m djup. Lokalitetsklassen blir her Bb, som gir lokalitetskategori 2, jf. **tabell 3.1**.

**Tabell 3.1.** Lokalitetsklasse for dimensjonering av flytekrage og totalanlegg og lokalitetskategori for dimensjonering av notposar for lokaliteten ved Rødsteinskjæra, basert på 10-årsstraumen og 50-årsbølgja med tilhøyrande klassifisering (NS 9415).

Tilhøve	Eining	Verdi	Retning	Klasse	For kva
$V_c$ :10-årsstraum 1m djup	m/s	0,42	mot SSØ	b	for flytekrage og totalanlegg
$V_c$ :10-årsstraum 1-15 m djup	m/s	0,31	mot SØ	b	for notpose
$H_s$ : 50-årsbølgje	m	0,85	frå SØ	B	for alle
$H_{max}$ : maksimal bølgjehøgde	m	1,62	frå SØ		for alle
$T_p$ : bølgjeperiode	s	2,52	frå SØ	B	for alle
Samla lokalitetsklasse for flytekrage og totalanlegg				Bb	
Samla lokalitetsklasse for notpose		Kategori 2		Bb	

Lokaliteten “Lønningdal” er ein godkjent oppdrettslokalitet for 12 000 m<sup>3</sup> og ligg innafor eit einbruksområde for akvakultur (AK - område, kommuneplan for Os 2003), (**figur 4.1**). Lokaliteten er ein fjordlokalitet og ligg bra skjerma for sterk vêrpåverknad frå dei mest utsette vindretningane, men ligg ope og noko eksponert til mot austnord aust og sørsøraust. Sjølve anlegget er no omsøkt slik at mesteparten av anlegget ved full drift vil bli liggjande utanfor gjeldande AK-område i eit fleirbruksområde i sjø. Denne anleggsplasseringa er vald utifrå omsyn til at lokaliteten ved full utnytting treng større plass enn dagens anlegg, og at heile anlegget lyt ligge med god avstand til botn. Det er middels djupt - djupt i området under og rundt det omsøkte anlegget. Botnen frå land ved Lønningdal skrånar relativt jamnt og middels bratt nedover mot sørsøraust til ca 150 meters djup ca 500 m frå Lønningdal. Frå dette plataet djupnest det bratt vidare nedover til over 400 m djup i djuprenna i Samnangerfjorden ca 200 meter lengre mot søraust. Ei djupvassrenne på over 400 meters djup går så vidare innover i Samnangerfjorden mot nordaust. Det går ein djupvassskel mellom Rødsteinskjæra og Hovdaneset som på det grunnaste ligg på litt over 300 meters djup. (**figur 1**).



**Figur**

**4 . 1**

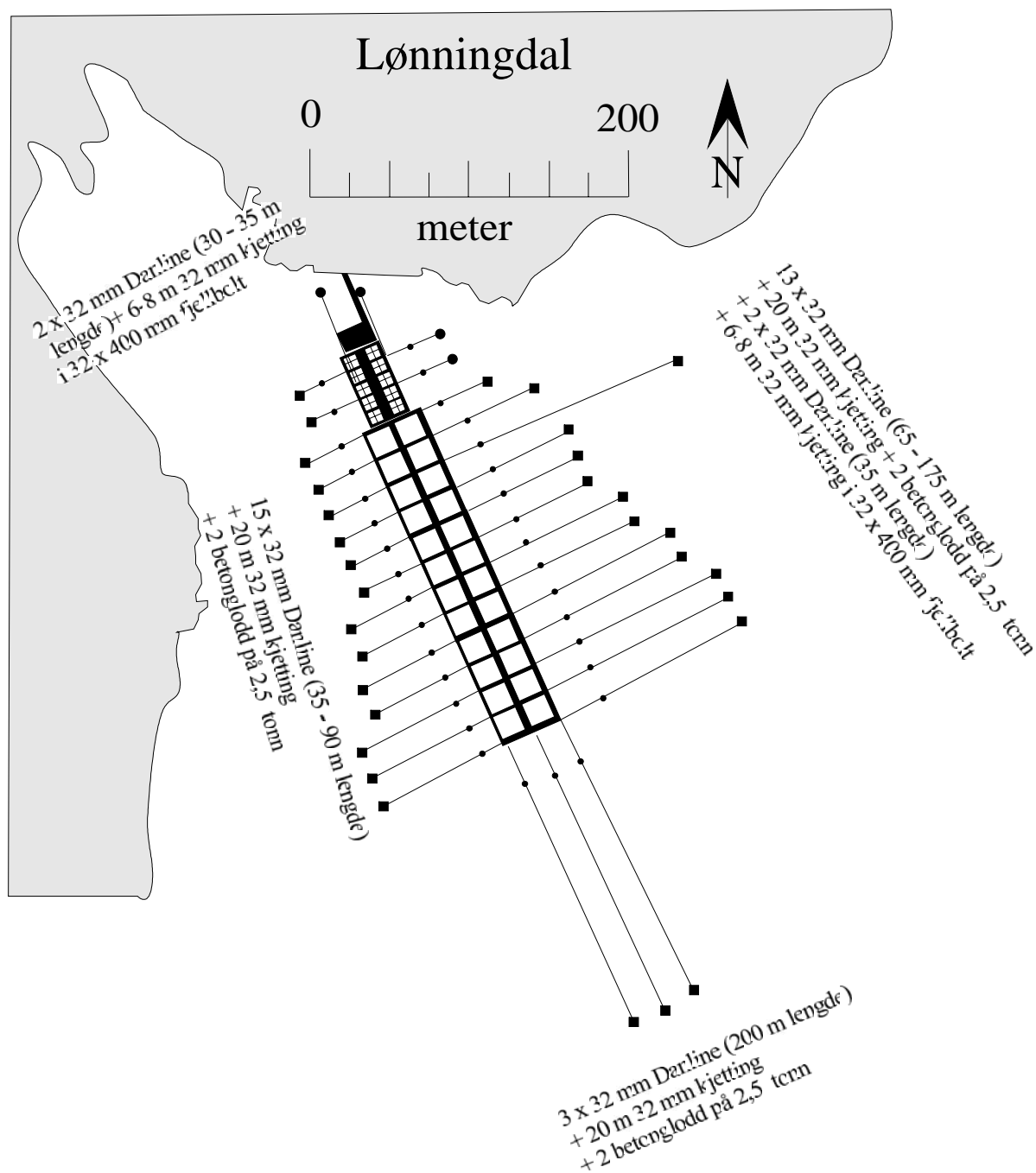
Djupnetilhøve sør og aust for lokaliteten ved Lønningdal med 10-meters djupnekoter. Kartet er teikna ut frå sjøkart og eigne opploddingar ved hjelp av eit Olex integrert ekkolodd, GPS og digitalt sjøkart-system. Område avsett til akvakultur og omsøkt plassering av anlegg er teikna inn.

Eit anlegg her vil få ei djupne på ca 20 til ca 110 meter under anlegget, og botn er terskelfri og skrånar under anlegget i anleggets lengderetning mot sørsøraust.

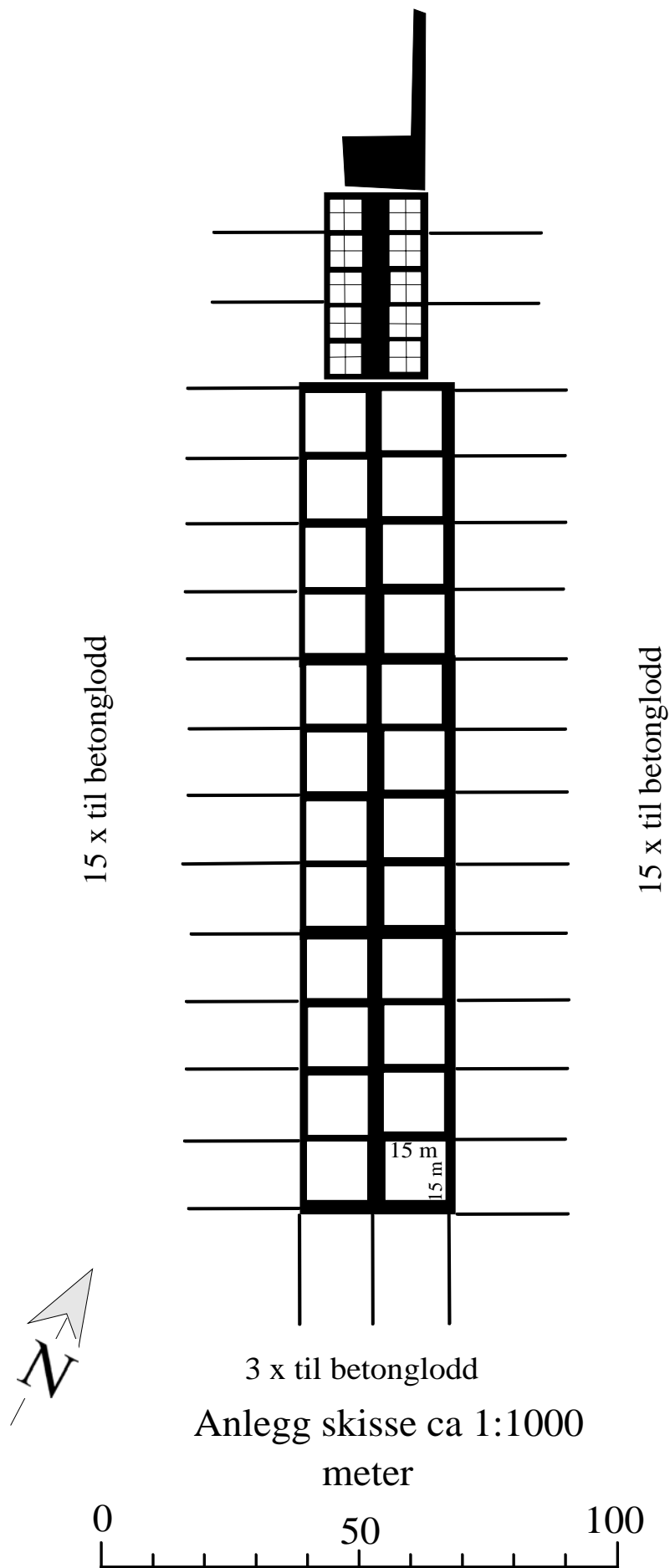
Ut frå karta verkar dette å vere ein god lokalitet for den omsøkte utvidinga. Sjølv om djupnetilhøva på lokaliteten ikkje er dei aller beste for storskala fiskeproduksjon er det noverande anlegget og drifta tilpassa lokaliteten. Det er betre djupnetilhøve på lokaliteten når ein kjem så langt ut som til enden av det noverane anlegget, og dersom utvidinga på lokaliteten skjer ved at produksjonen føregår i nye merder vidare mot søraust på djupner mellom 70 - 120 meter på ein botn som skrånar i anleggets lengderetning mot søraust, vil dette fungere tilfredsstillande. Området rundt lokaliteten ligg gunstig til i tilknytning til ein djup og stor fjordresipient. Dei antatt gode lokalitets- og resipienttilhøva kan forklarast ut frå at Samnangerfjorden er åpen og djup med ein djupvassterskel mellom Rødsteinskjæra og Hovdaneset ca 1600 m sør for anlegget, som på det grunnaste ligg på litt over 300 meters djup. Dette gjer at straum- og utskiftingsdynamikken vil vere god nedover i vassøyla på denne lokaliteten og i området rundt nedover mot botn (over 400 m djup) i høve til der som ein har ein fjord med grunnare hovudterskel. Det er soleis truleg kontinuerleg god utskifting og gode oksygentilhøve i heile vassøyla ned til botnen. Dette er gunstig med omsyn til vassutskifting, oksygen- og resipienttilhøve, dvs evne til omsetjing av avfall frå eit oppdrettsanlegg. Området rundt lokaliteten bør ut frå botntopografi og resipientkapasitet vere godt eigna til fiskeoppdrett og til den omsøkte utvidinga.

## PLASSERING AV OMSØKTE ANLEGG.

På lokaliteten ligg det eit anlegg beståande av to delanlegg av stål i retning sørsøraust med ulike merdstorleikar (**figur 4.2**). Den eine delen (anleggets nordnordvestre del) består av 10 stk merder à 12x12 m (Nor-Mæranlegg) som ligg parvis langs ei midtbrygge (jf. **figur 4.3**). Kvar av desse bura er delt inn i 4 mindre forsøksbur på 5x5 m. Den andre delen (anleggets sørsøraustre del) består av 8 bur à 15x15 meter (Nor-Mæranlegg) som ligg parvis langs ei midtbrygge. Det vil bli kjøpt inn 16 nye bur à 15x15 m. Anlegget har ei tilnærma rektangulær form, og anlegget sine ytre mål er ca 260x32/26 m. Oppgitte merdstorleikar er innvendige mål. Innafor anlegget ligg det ein betongflåte med gangbru til land. Heile anlegget vil bli liggjande omlag vinkelrett frå land det anleggets kortende mot nord vil bli liggjande ca 40 m frå land



**Figur 4.2.** Plassering av anlegget med forøyningsplan ved Lønningdal teikna etter økonomisk kartverk ( $M=1:5\ 000$ ). Kartreferanse, sjøkart: N 60°15,62' E 05°34,20'.



**Figur 4.3.**  
Skisse av anlegget ved Lønningdal.

Djupna under anlegget vil bli ca 20 - 100 m i anlegget si lengderetning frå land mot sørsøraust, og anlegget sitt senter vil bli liggjande ca 175 m søsøraust for Lønningdal (jf. **figur 4.1**). Anlegget vil bli fortøydd der ein vekselvis nyttar boltar i fjell og betonglodd.

Anlegget sin kortende mot land (mot nordnordvest) er fortøydd med ca 30 - 35 m lange tau festa i 2 stk 32x400 mm boltar i fjell på 10 - 20 m djup. Anlegget si langside mot austnordaust vil bli fortøydd med ca 65 - 175 m lange tau festa i 13 stk betongloddfester, kvar på 2x 2,5 tonn. I tillegg to stk 35 m lange tau festa i 2 stk 32x400 mm bolt i fjell på 10 - 20 m djup. Anlegget sin kortende mot sørsøraust vil bli fortøydd med ca 200 m lange tau festa i 3 stk betongloddfester, kvar på 2x 2,5 tonn. Anlegget si langside mot vestsørvest vil bli fortøydd med ca 35 - 90 m lange tau festa i 15 stk betongloddfester, kvar på 2x 2,5 tonn. (**figur 4.2**). På kvar fortøyning er det festa ei 520 l bøye ca 15 - 20 m frå anlegget (trepunkts forankring).

Eit eige fortøyningsarrangement for flåten er ikkje presentert her då denne allereie er på plass. Fortøyningsarrangementet for flåten finnest i lokalitetsklassifiseringsrapporten (Tveranger og Johnsen 2003 b).

Kvar av desse fortøyningane består av 32 mm Danline tau med forsterking av 10 m kjetting mellom anlegg og tau, og 6 - 8 m kjetting mellom tau og botnfeste (bolt). På ujevn botn nyttar ein 30 m kjetting. Mellom tau og betonglodd vert det nytta 20 m kjetting. Mellom tau og betonglodd vert det nytta 20 m kjetting. Det vert nytta grov kjetting (32 mm) av god kvalitet.

Vedlagte fortøyningsplan syner at det er naudsynt med eit stort og omfattande oppankringssystem for å få lokalisert anlegget på den omsøkte djupna, blant anna for å få rett vinkel på fortøyningene (ca 30 – 45/ vinkel). Då er det viktig å hugse på at alle fortøyningar vert liggjande **under vatn**. Anlegget vil soleis **ikkje** hindre båtferdsle i området. Anlegget vil og liggje så lang frå land at det ikkje hindrar grunneigar sin tilkomst til land (tilflottsretten).

Ein gjer og merksam på at den vedlagte fortøyningsplanen er ei planskisse ut frå ei vurdering av kartmateriell. Om søkjar får godkjent denne søknaden, vil dei ved utplassering av anlegget kunne få behov for å nytte ein annan taudimensjon enn 32 mm Danline, eller at lengda på fortøyningane og plasseringa av betonglodda vil bli noko annleis. Det er og mogeleg at søkjar på nokre fortøyningar nyttar 2 stk betonglodd á 5 tonn i staden for 2 stk på 2,5 tonn. Tjukkeleiken på nytta kjetting kan variere mellom 25 – 40 mm, og storleiken på nytta fjellbolt og. Det er og mogeleg at anlegget må dreiest noko eller at det blir liggjande noko nærare eller litt lengre frå land, alt etter dei faktiske fortøynings- og oppankringsmogelegheiter og kva søkjar til slutt får høve til å gjere. Endring av anlegg i høve til det som er omsøkt skal av søkjar meddelast forvaltninga.

## LOKALITETSKLASSIFISERING

For lokaliteten Lønningdal er det utført ei lokalitetsklassifisering i samsvar med NS 9415, “Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift.” (Tveranger og Johnsen 2003b). I samband med denne søknaden vert dei viktigaste relevante resultatata presentert her.

Bølgeklassen til lokaliteten ved Lønningdal er B = “Moderat eksponering”. Straumklassen for straum på 1 m djup er b = “Moderat eksponering”. Lokalitetsklassen for dimensjonering av flytekrage og totalanlegg er dermed Bb, tilsvarande ein lokalitet med moderat eksponering for bølger og straum. For dimensjonering av notpose er straumklassen b = “Moderat eksponering” for gjennomsnittet av straum på 1 og 15 m djup. Lokalitetsklassen blir her Bb, som gir lokalitetskategori 2, jf. **tabell 4.1**.

**Tabell 4.1.** Lokalitetsklasse for dimensjonering av flytekrage og totalanlegg og lokalitetskategori for dimensjonering av notposer for lokaliteten ved Lønningdal, basert på 10-årsstraumen og 50-årsbølgja med tilhøyrande klassifisering (NS 9415).

Tilhøve	Eining	Verdi	Retning	Klasse	For kva
$V_c$ :10-årsstraum 1m djup	m/s	0,44	mot SSV	b	for flytekrage og totalanlegg
$V_c$ :10-årsstraum 1-15 m djup	m/s	0,28	mot SSV	b	for notpose
$H_s$ : 50-årsbølgje	m	0,96	frå SØ	B	for alle
$H_{max}$ : maksimal bølgehøgde	m	1,82	frå SØ		for alle
$T_p$ : bølgeperiode	s	2,61	frå SØ	B	for alle
Samla lokalitetsklasse for flytekrage og totalanlegg				Bb	
Samla lokalitetsklasse for notpose		Kategori 2		Bb	

## LITTERATURTILVISNINGAR

**FISKERIDIREKTORATET.** Veiledning for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til fiskeoppdrettsvirksomhet.

**NORSK STANDARD NS 3491-4.**

Prosjektering av konstruksjoner - Dimensjonerende laster - Del 4: Vindlaster  
*Norges standardiseringsforbund, 106 sider.*

**NORSK STANDARD NS 9410:**

Miljøovervåking av marine matfiskanlegg. 1. utgave mars 2000.  
*Norges standardiseringsforbund, 22 sider.*

**NORSK STANDARD NS 9415.**

Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift. 1. utgave august 2003.  
*Norges standardiseringsforbund, 75 sider.*

**STIGEBRANDT, A. 1992.**

Beregning av miljøeffekter av menneskelige aktiviteter.  
*ANCYLUS, rapport nr. 9201, 58 sider.*

**TVERANGER, B. & G.H. JOHNSEN 2003a.**

Lokalitetsklassifisering av lokaliteten Rødsteinskjæra i Os kommune  
*Rådgivende Biologer AS, rapport 671, 20 sider.*

**TVERANGER, B. & G.H. JOHNSEN 2003b.**

Lokalitetsklassifisering av lokaliteten Lønningdal i Os kommune  
*Rådgivende Biologer AS, rapport 672, 21 sider.*