



Konsekvensutredning tema naturmangfold Normannset

Januar 2021

Oppdragsnavn: Vurdering naturmangfold ved etablering av kai Normannset

Dato	07.01.2021			
Utarbeidet av	Geir Langelo og Gunnar Kristiansen			
Kontrollert av				
Godkjent av	Geir Langelo			
Kategori				

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjeld

INNHOOLD

1. SAMMENDRAG	5
2. INNLEDNING OG UTBYGGINGSPLANER	7
2.1 BAKGRUNN OG FORMÅL	7
2.2 LOKALISERING	7
3. METODE	8
3.1 DATAINNSAMLING	8
3.1.1 Eksisterende informasjon	8
3.1.2 Metodikk fugl	8
3.1.3 Kartlegging	9
3.2 VURDERING AV VERDI	10
3.3 VURDERING AV OMFANG	12
3.4 VURDERING AV KONSEKVENNS	12
3.4.1 Sammenstilling	13
3.4.2 Avbøtende tiltak	13
4. NATURVERDIER OG VERDISSETTING	13
4.1 NATURGRUNNLAGET	13
4.1.1 Landskap	14
4.1.2 Klima, vegetasjonssoner og berggrunn	14
4.2 OVERSIKT OVER TIDLIGERE REGISTRERTE NATURVERDIER	16
4.3 NYE REGISTRERINGER AV BIOLOGISK MANGFOLD	16
4.3.1 Terrestrisk miljø	16
4.3.2 Fugl	22
4.3.3 Havbunn	26
4.3.4 Viktige naturtyper	30
4.3.5 Viktige viltområder	30
5. SAMMENSTILLING AV NATURVERDIER	30
6. VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENSER	31
6.1 ALTERNATIV 0	31
6.2 UTBYGGINGSALTERNATIVET	31
6.3 USIKKERHET	31
6.4 VURDERINGER I FORHOLD TIL UTREDNINGSKRAV I NATURMANGFOLDLOVEN	32
7. AVBØTENDE TILTAK OG MILJØOPPFØLGING	33
7.1 AVBØTENDE TILTAK	33
8. MILJØTEKNISKE UNDERSØKELSER	33
9. KILDER	41
9.1 SKRIFTLIGE KILDER	41

FORORD

Gamvik kommune har vedtatt å starte opp områderegulering for Normannset. Den overordnede hensikten med planarbeidet er å klargjøre sjønære arealer for industrivirksomhet, fortrinnsvis arealer for fiskerinæringen, men også andre aktører med stort arealbehov. Området er avsatt til næringsvirksomhet i kommuneplanens arealdel, vedtatt 11. juni 2020.

Rambøll Norge AS er engasjert som planfaglig rådgiver gjennom avrop på rammeavtale med Gamvik kommune. Foreliggende fagutredning ble opprinnelig startet av Rambøll, men er senere revidert av Natur og Samfunn AS da fagkonsulentene i dag jobber der.

Parallelt med områderegulering for Normannset havn foregår også områderegulering for Mehamn havn og Gamvik (fiskeindustri mv.).

I rapporten gjøres det rede for hvilke konsekvenser tiltaket vil ha for naturmiljøet. Vurderingene ble opprinnelig gjennomført i 2018 av Rambøll ved Gunnar Kristiansen og Geir Langelo. Etter en planutvidelse ble rapporten revidert av Natur og Samfunn AS i 2019, og miljøundersøkelser ble i den forbindelse inkludert. Videre ble det i 2020 gjort nærmere undersøkelser av hekkende fugl på Lille Kamøya og Vedvikskjæret, samt at sjøbunn i Normannsetfjorden ble vurdert og mer detaljert kartlagt med hensyn til marine naturtyper. I den forbindelse ble det brukt ROV for å dokumentere registreringene.

Samtidig har man gått bort fra å etablere veg/molo til Vedvikskjæret og Lille Kamøya, og planene er nå begrenset til utbygging, og noe utfylling langs vestsiden av fjorden.

Gamvik kommune takkes for bidrag med opplysninger om naturverdier i området.

1. SAMMENDRAG

Bakgrunn og formål

På oppdrag fra Gamvik kommune har Rambøll utført en konsekvensutredning på temaet naturmiljø i forbindelse med reguleringsplan for Normannset havn i Gamvik kommune.

Datagrunnlag

Vegvesenets håndbok V712 er benyttet som metodisk basis for konsekvensutredningen. Det er utført innsamling av eksisterende data, feltundersøkelser, omfangsvurdering og konsekvensutredning. Geografisk er arbeidet avgrenset av et definert planområde med et influensområde som kan bli indirekte berørt, og disse til sammen utgjør utredningsområdet.

Metoder

Det viktigste metodegrunnlaget for verdisetting av lokaliteter er gitt i håndbøkene om kartlegging av naturtyper og vilt fra Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet). Det er lagt vekt på å avgrense areal med spesiell naturverdi og beskrive forekomster av vilt og leveområder for vilt. Verdiskalaen som er brukt går fra ingen relevans, via liten, middels og stor verdi for temaet. Omfanget av tiltaket for flora og fauna, dvs. graden av påvirkning, er vurdert etter en femdelt skala - fra stort og middels negativt omfang, lite/ikke noe omfang, til middels og stort positivt omfang. Til sist er konsekvensene utredet etter en nidelt skala, ut fra en sammenstilling av verdier og vurdering av omfang. I tillegg er det foreslått tiltak som kan avbøte/reducere eventuelle negative konsekvenser av tiltaket.

Registreringer

Det er registrert en skjellsandforekomst som vil bli negativt påvirket av utbyggingen. Det er også registrert en viltlokalitet av svært stor verdi -A verdi og en viltlokalitet av C-verdi- lokal verdi innenfor planområdet.

Verdivurdering

Samlet sett vurderes verdiene for tema naturmangfold til å være stor. Dette på grunnlag av at det er registrert en forekomst av skjellsand i fjorden og en viltlokalitet av svært stor verdi.

Konsekvenser

Tiltakene vil i noen grad påvirke skjellsandlokaliteten og viltverdiene. Konsekvensene vil samlet bli middels/stor negativ konsekvens.

Forholdet til naturmangfoldloven

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

«Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.»

Kunnskapsgrunnlaget for dette prosjektet er relativt godt for planter og naturtyper. Skjellsandlokaliteten er imidlertid bare registrert, men ikke avgrenset som polygon.

Kunnskapsgrunnlaget for fugl er middels til stort. Det er basert på tre besøk samt verdivurderinger basert på habitatvurderinger. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som god med tanke på viktige viltområder. Tidspunktet for feltarbeidet har vært tilpasset for kartlegging av vegetasjon, fugl og naturtyper som kan bli påvirket.

§ 9 Førre-var-prinsippet

«Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningsvedtak.»

Det er ikke funnet grunnlag for å bruke førre-var-prinsippet i dette prosjektet.

§ 10 Økosystemtilnærming og samla belastning

«En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.»

De vegetasjonstypene som er registrert er vanlige lokalt, i regionen og ellers i landet og innehar generelt få sårbare arter. Det er registrert en skjellsandforekomst innenfor området. Da det er registrert relativt store skjellsandområder i denne regionen, utgjør ikke dette tiltaket noen stor belastning på de samlede skjellsandforekomstene. Området vil ikke bidra til noen fragmentering av leveområder for sjeldne eller rødlistede arter. Tiltakene vil i begrenset grad påvirke den viktige viltforekomsten i området, og således i liten grad spille inn på samlet belastning

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

«Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.»

Det kan være et poeng at reguleringsplanen setter av områder som skjerms mot nedbygging. Dette gjelder blant annet Skipsvika med rullesteinstranda som forekommer vest i planområdet. Dette området har voller av rullestein, og fjell-lyngheivoller bakenfor disse arealene med verdifullt landskap og instruktiv landheving.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

«For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og framtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.»

Det kreves at en både under anleggs- og driftsfasen bruker mest mulig skånsomme metoder og maskiner, slik at utbyggingen ikke gjør mer skade enn det som er nødvendig. Dette innebærer også utførelse/realisering av avbøtende tiltak. Som utgangspunkt skal en bruke

den løsningen som er best for naturen. Det skal ikke velges løsninger som gjør at forvaltningsmålene i vannforskriftens §§ 4 og 5 ikke nås. Om den beste løsningen for naturen ikke velges, bør vurderingen av dette synliggjøres i planarbeidet. Ved istandsetting og revegetering av arealer som grenser mot naturlig vegetasjon forutsettes det at det ikke benyttes frøblandinger som innfører fremmedarter eller -sorter. Det bør brukes stede egne frøblandinger.

2. INNLEDNING OG UTBYGGINGSPLANER

2.1 Bakgrunn og formål

Hensikten med planarbeidet å utarbeide reguleringsplan (områderegulering) med konsekvensutredning (KU) for Normannset havn. Fagkyndig er Rambøll Norge AS på vegne av Gamvik kommune. Planområdet er på ca. 4937 daa. Dette inkluderer gjeldende reguleringsplan for Mehamn mottaksstasjon, på ca. 10 daa.

2.2 Lokalisering

Planområdet ligger i Gamvik kommune, like øst for Mehamn.



Figur 1: Kartutsnitt med planavgrensning i sort stiplet strek. Gjeldende reguleringsplan er vist med rødbrun farge. Kartgrunnlaget for sjøområdet angir dybdeforhold. Kilde: Kartverket, Geovekst, kommuner, Corine og OSM.



Figur 2. Bildet viser det planlagt utbygde området, samt tilførselsveg.

3. METODE

3.1 Datainnsamling

3.1.1 Eksisterende informasjon

Det er tatt kontakt med Fylkesmannen i Finnmark, miljøvernavdelingen, samt miljøansvarlig i Gamvik kommune for å framskaffe aktuell informasjon de eventuelt har. I tillegg er det søkt i flere relevante, nasjonale databaser, primært Artsdatabankens tjeneste Artskart og DNS Naturbase. Det er også samlet inn aktuell litteratur.

Feltundersøkelsene er utført av Gunnar Kristiansen 2017, videre ble det gjort miljøtekniske undersøkelser, samt undersøkelser av fugl av Geir Langelo, Gunnar Kristiansen og Helga Hole i 2019, samt undersøkelser med ROV og sjekk av hekkende fugl i mai 2020 av Geir Langelo og Håkon Fjeld.

Retningslinjer

Formålet med en konsekvensutredning er «å klargjøre virkninger av tiltak som kan ha vesentlige konsekvenser for miljø.

Formålet med denne utredningen er å beskrive konsekvensene av inngrepene som er planlagt. Framgangsmåten baserer seg på metodikken som er beskrevet i V712 fra Statens vegvesen (2018).

3.1.2 Metodikk fugl

Feltkartleggingen (spesielt i 2020) er basert på metodikken som er beskrevet i takseringsmanual for måker, terner, skarv, teist, ærfugl og grågås (NINA rapport 716). Denne manualen er anvendbar både for generell kartlegging av sjøfugl og for tellinger som skal

inngå i en konsekvensutredning og lignende. Vi henviser til takseringsmanualen for utfyllende informasjon vedrørende takseringsmetodikk, og hvilke hensyn som vi har fulgt i størst mulig grad. Det er også beskrivelser av metodikk, og hensyn for de viktigste artene.

Storskarv

For storskarv anbefales det å telle okkuperte reirplasser tidlig eller midt i rugetiden. På grunn av predasjonsrisiko bør kolonier på flate holmer og skjær telles fra fly eller båt. Ved direkte reirtelling i kolonien bør en være særdeles forsiktig og oppmerksom på predasjonsfaren fra måker, samt mulighetene for at små unger kan hoppe på sjøen.

Ærfugl

For ærfugl er telling av reir som regel både tidkrevende og vanskelig. Det anbefales derfor å telle voksne hanner ved hekkeplass like før hunnene går på land for å legge egg. Metoden har vist seg å gi et meget godt estimat på hekkebestanden, samtidig som den er svært effektiv og forholdsvis lite tidkrevende. På noen lokaliteter kan det fra båt være lett å registrere hunner som ligger på reir i strandkanten eller i lav vegetasjon, før mange planter vokser til. Da kan synlige reir telles. Dette kan i mange tilfeller være en grei metode, som ikke vil forstyrre de rugende hunnene. Men en skal være oppmerksomme på muligheten for å overse reir som ligger skjult.

Teist

Det anbefales å telle teist rett før hekketiden eller i tidlig eggleggingsfase. Telleenhet er utfargede individer på land eller på sjøen (maksimum 200 m fra land) ved kolonien. Tellingen bør foretas tidlig på morgenen fra 2 timer før soloppgang til ca. kl. 10 på formiddagen, eller i perioden fra 2 timer før solnedgang til solnedgang. Hvis mulig bør alle fuglene telles i hver hele time for å finne ut når antallet fugl når maksimum. Rullesteinstrand er en typisk hekkelokalitet for teist, i tillegg til godt skjulte reirplasser i steinur og områder med bergsprekker og under store steiner.

3.1.3 Kartlegging

Havbunn

I 2019 ble havbunnen ble fotografert og filmet i hele tiltaksområdet med kamera langs bunnen fra båt. Det ble filmet og gjort opptak langs land, mellom holmene- Lille Kamøya og i Normansettfjorden.

I 2020 ble også hele området med havbunn grundig kartlagt med rover og filmet/fotografert (mai 2020).

Naturtyper og karplanter ble kartlagt ved å befare begge sidene av fjorden langs land. Dette ble gjennomført 01.08.2017 og 01.06.2019.

Fugl/vilt

I 2019 ble vilt-fugl kartlagt ved å gå med båt rundt Lille Kamøya for å kunne gjennomføre telling, og gjøre visuelle observasjoner med kikkert.

I 2020 ble feltarbeidet utført med båt den 28.06.2020. En person førte båten for å oppnå at den holdt seg mest mulig stødig og i ro mens en person foretok tellinger og kartlegging.

Det ble benyttet håndkikkert og teleskop (Zeiss 10x40 og Zeiss 85x 20-60) og forholdene var gode med oppholdsvær. Båten sirklet rundt øyene, så nært så mulig uten å forstyrre fuglene, og lå i ro over tid på hver side av øya og der dette var nødvendig for å kunne telle og oppdage alle reir og fugler. Det ble vurdert at dette var midt i hekkesesongen til de fleste aktuelle arter i området. For å vurdere nærmere reir og uoppdagete fugler i forsøkninger og sprekker/skjul(steiner) gikk en person i land for å foreta slik kartlegging. Her ble det vist store hensyn for ikke å forstyrre og skremme fuglene. Feltarbeidet ble gjennomført av Gunnar Kristiansen, Håkon Fjeld og Geir Frode Langelo.

Måkefugl

Koloniene av svartbak, gråmåke og krykkje ble talt på avstand fra båt. For å vurdere reir/hekking nærmere ble enkelte steder oppsøkt på land der det ble vist store hensyn for å unngå forstyrrelser.

Teist

Teist er en art som det anbefales tellinger av individer som standard metodikk, da reirleting er vanskelig og svært tidkrevende. Det ble gjennomført telling fra båt og områder på Lille Kamøya ble oppsøkt på land for leting etter potensielle hekkelokaliteter. Tellingen ble gjennomført om morgenen.

Ærfugl

Telling av reir er tidkrevende og vanskelig. Siden øyene hadde få skjulplasser for arten og reirene for en stor del var relativt synlige ble det gjennomført reirtelling fra land. Det ble også gjort estimat av hekkepar på basis av synlige hanner på øya og nært øya. Å telle hanner ved potensiell hekkeplass i rugeperioden er en hurtig og enkel metode for å dokumentere størrelsesordenen i hekkebestanden, men ga noen usikkerheter i dette prosjektet.

Storskarv

Det ble gjennomført hekkeregistreringer av storskarv ved telling fra båt nært hekkeplassene. Skarvekolonien og reirene var for en stor del godt synlig.

3.2 Vurdering av verdi

På bakgrunn av innsamlede data gjøres en vurdering av verdien av en lokalitet eller et område. Verdien fastsettes på grunnlag av kriterier som er gjengitt i Tabell 1. Når det gjelder identifisering og verdisetting av naturtypelokaliteter, benyttes DN håndbok 13 for kartlegging av biologisk mangfold (Direktoratet for naturforvaltning 2007) som metode. For verdisetting av viltområder er kriteriene og vektingen fra DN-håndbok 11 benyttet (Direktoratet for naturforvaltning 1996 – oppdatert i 2000).

Tabell 1. Kriterier for vurdering av naturmangfoldets verdi.

	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Landskaps-økologiske sammenhenger	Områder uten landskaps-økologisk betydning.	Områder med lokal eller regional landskapsøkologisk funksjon. Arealer med noe sammenbindings-funksjon mellom verdisatte delområder (f.eks. naturtyper). Grøntstruktur som er viktig på lokalt/regionalt nivå	Områder med nasjonal, landskapsøkologisk funksjon. Arealer med sentral sammenbindingsfunksjon mellom verdisatte delområder (f.eks. naturtyper). Grøntstruktur som er viktig på regionalt/nasjonalt nivå.
Vannmiljø/ Miljøtilstand	Vannforekomster i tilstandsklasser svært dårlig eller dårlig. Sterkt modifiserte Forekomster.	Vannforekomster i tilstandsklassene moderat eller god/ lite påvirket av inngrep.	Vannforekomster nær naturtilstand eller i tilstandsklasse svært god.
Verneområder, NML. kap. V		Landskapsvernområder (nml. § 36) <u>uten</u> store naturfaglige verdier	Verneområder (nml §§ 35, 37, 38 og 39)
Naturtyper på land og i ferskvann	Areal som ikke kvalifiserer som viktig naturtype.	Lokaliteter i verdikategori C, herunder utvalgte naturtyper i verdikategori C	Lokaliteter i verdikategori B og A, herunder utvalgte naturtyper i verdikategori B og A.
Naturtyper i saltvann	Areal som ikke kvalifiserer som viktig naturtype.	Lokaliteter i verdikategori C.	Lokaliteter i verdikategori B og A.
Viltområder	Ikke vurderte områder (verdi C) Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1	Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3 Viktige viltområder (verdi B)	Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5 Svært viktige viltområder (verdi A)
Funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsarter	Ordinære bestander av innlandsfisk, ferskvannforekomster uten kjente registreringer av rødlistearter	Verdifulle fiskebestander, f.eks. laks, sjørøret, sjørøye, harr m.fl. Forekomst av ål Vassdrag med gytebestandsmål/ årlig fangst av anadrome fiskearter < 500 kg. Mindre viktig områder for elvemusling eller rødlistearter i kategoriene sterkt truet EN og kritisk truet CR Viktig område for arter i kategoriene sårbar VU, nær truet NT.	Viktig funksjonsområde for verdifulle bestander av ferskvannsfisk, f.eks. laks, sjørøret, sjørøye, ål, harr m.fl. Nasjonale laksevassdrag Vassdrag med gytebestandsmål/årlig fangst av anadrome fiskearter > 500 kg. Viktig område for elvemusling eller rødlistearter i kategoriene sterkt truet EN og kritisk truet CR
Geologiske forekomster	Områder med geologiske forekomster som er vanlige for distriktets geologiske mangfold og karakter	Geologiske forekomster og områder (geotoper) som i stor grad bidrar til distriktets eller regionens geologiske mangfold og karakter Prioriteringsgruppe 2 og 3 for kvartærgeologi	Geologiske forekomster og områder (geotoper) som i stor grad bidrar til landsdelens eller landets geologiske mangfold og karakter Prioriteringsgruppe 1 for kvartærgeologi
Artsforekomster		Forekomster av nær truede arter (NT) og arter med manglende datagrunnlag (DD) etter gjeldende versjon av Norsk rødliste Fredete arter som ikke er rødlistet	Forekomster av truede arter, etter gjeldende versjon av Norsk rødliste: dvs. kategoriene sårbar VU, sterkt truet EN og kritisk truet CR

Omfang angis på en femdelt skala:

Stort negativt - middels negativt - lite/intet - middels positivt - stort positivt.

Forekomst av rødlistearter er ofte et vesentlig kriterium for å verdsette en lokalitet. Norsk rødliste for 2015 er benyttet i arbeidet. IUCNs kriterier for rødlisting av arter (IUCN 2004) blir benyttet i det norske rødlistearbeidet, i likhet med i de aller fleste andre europeiske land. Disse rødlistekategoriene rangering og forkortelser er (med engelsk navn i parentes):

RE – Regionalt utryddet (Regionally Extinct)

CR – Kritisk truet (Critically Endangered)

EN – Sterkt truet (Endangered)

VU – Sårbar (Vulnerable)

NT – Nær truet (Near Threatened)

DD – Datamangel (Data Deficient)

For øvrig vises det til Hilmo m.fl. (2015) for nærmere forklaring av inndeling, metoder og artsutvalg for den norske rødlista. Der er det også kortfattet gjort rede for hvilke miljøer artene lever i samt de viktige trusselsfaktorer. Verdivurderingene for hvert miljø/område angis på en glidende skala fra liten til stor verdi.

Viltkartleggingen for 2020 har fulgt DN-håndbok nr 11 (revidert vekting i 2007). Det er innhentet tilgjengelig informasjon fra artskart og naturbasen. Viktige funksjonsområder for viltet som hekkelokaliteter, beiteområder eller rasteplasser er sammenstilt i tabell 2 Etter en samlet vurdering er viktige viltområder avgrenset på basis av dette. De ulike funksjonsområdene er vektet på en skala fra 1 til 5. Det er gitt et tillegg på 1 der flere viltvekter overlapper hverandre. Det vil si at der to arter med viltvekt 2 og 3 overlapper hverandre, vil det gis en viltvekt på 4 for området (jf. Metode i Direktoratet for naturforvaltning 1996, revidert i 2000 og med justerte viltvekter i 2007). Vilthåndboka foreslår at vektsum 1 gir status "registrert viltområde", vektsum 2-3 gir "viktige viltområder" og vektsum >3 gir "svært viktige viltområder"

Ved bruk av metodikken i vilthåndboka er det også viktig å vurdere skjønn i verdivurderingene. Det er viktig å ha kjennskap til lokal og regional bestandsstatus for å kunne gi best mulige verdivurderinger. Det er også viktig å presisere at kartleggingsområdets betydning for viltet om høsten og vinteren i liten grad er vurdert i denne kartleggingen. Dette betyr at enkelte områder vil kunne få en høyere verdivurdering dersom man vektlegger funksjonsverdien for viltet gjennom hele året.

Det er som regel ingen skarpe grenser mellom viktige og svært viktige viltområder. I de viktige og svært viktige viltområdene skal viltinteressene ha avgjørende betydning for arealforvaltningen. Det er ikke ønskelig med tekniske inngrep eller forstyrrelser i slike områder dersom slike inngrep vil redusere viltets muligheter til bruk av området. Fragmentering bør unngås, ettersom størrelsen er en viktig kvalitet ved de fleste viltområdene.

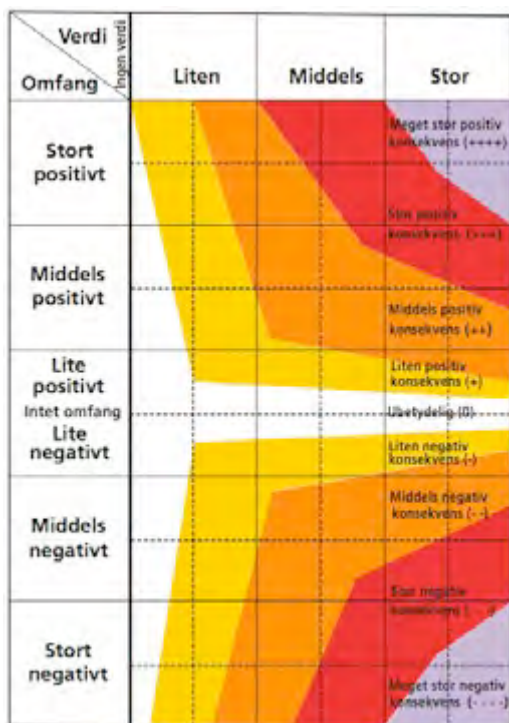
3.3 Vurdering av omfang

Omfanget er en vurdering av hvilke konkrete endringer tiltaket antas å medføre for de ulike lokalitetene eller områdene. Omfanget vurderes for de samme lokalitetene eller områdene som er verdivurdert. Omfanget vurderes i forhold til alternativ 0.

3.4 Vurdering av konsekvens

Med konsekvenser menes de fordeler og ulemper et definert tiltak vil medføre i forhold til alternativ 0. Konsekvensen for et miljø/område framkommer ved å sammenholde miljøet/områdets verdi og omfanget. Vifta som er vist i Figur 3 er en matrise som angir konsekvensen ut fra gitt verdi og omfang. Konsekvensen angis på en nidelt skala fra "meget stor positiv konsekvens" (+ + + +) til "meget stor negativ konsekvens" (– – – –). Midt på

figuren er en strek som angir intet omfang og ubetydelig/ingen konsekvens. Over streken vises de positive konsekvenser, og under streken de negative konsekvenser.



Figur 3. Konsekvensvifta. Kilde: V712 (Statens vegvesen 2006, rev 2014).

3.4.1 Sammenstilling

For hvert aktuelle alternativ angis en samlet konsekvens, i dette tilfellet bare 0-alternativet og et utbyggingsalternativ. Alternativene er gitt en innbyrdes rangering etter konsekvensgrad. Rangeringen skal avspeile en prioritering mellom alternativene ut fra et faglig ståsted. Det beste alternativet rangeres høyest (rang 1).

3.4.2 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak er justeringer/endringer av anlegget som ofte medfører en ekstra kostnad på utbyggingsiden, men hvor endringene har klare fordeler for naturverdiene. Mulige avbøtende tiltak er beskrevet.

4. NATURVERDIER OG VERDISETTING

4.1 Naturgrunlaget

Planområdet ligger lokalisert ved like nord for Mehamn tettsted og utgjør den nordvendte to kilometer lange Normannsettfjorden. Det strekker seg videre ut til Lille Kamøya en kilometer lenger ut. Området utgjør fjorden og de strandnære arealene. Området består overveiende av sjøområder, kalkfattige strandberg og fjell-lynghei.

Lille Kamøya

Lille Kamøya er omtrent 50 dekar stor med avlang form. Lengden er 400 meter og den har en bredde som veksler mellom 50 og 200 meter. Øya smalner av på midten der det er et lavereliggende parti som delvis er under vann på flo. Her er det noen slakere partier og videre flater. Det er to topplatåer som stikker 15-20 meter over havet der det stiger middels bratt opp i trappeavsatser fra sjøen. Berggrunnen består av tykkbåndet sandstein som virker hard og har relativt få oppsprekninger og avskallinger. Den virker også slipet ned og avrundet av vind og bølgeslag fra havet. Sandsteinen har kubisk form og er sprukket opp i bredde kuber og flak som danner mange avsatter og hyller. Det er dominerende bart fjell med gras og urtevegetasjon i forsenkninger og sprekker som dels er anriket av fuglegjødsel.

Vedvikskjæret

Vedvikskjæret er omtrent 2 dekar stort med en kvadratisk form. Skjæret er hovedsaklig flatt med få eller ingen avsatter og stikker bare like over havflata. Det er vegetasjonsløst og svært utsatt for bølgeslag og påvirkning fra hav og vind.

4.1.1 Landskap

Området tilhører landskapsregion 39: Kystbygdene i Øst Finnmark (Referansesystem for landskapsregioner i Norge-Nijos). Regionen domineres av bølgende, subarktiske vidder som ofte faller steilt ned i havet. Normannsett fjorden er nesten urørt av inngrep og er omgitt av lavere fjellkammer mot øst og et lavere bølgete terreng mot vest. Det veksler mellom vidder av blokkhav, lynghei i et kupert terreng med mye nakent berg, og storhavet utenfor.

4.1.2 Klima, vegetasjonssoner og berggrunn

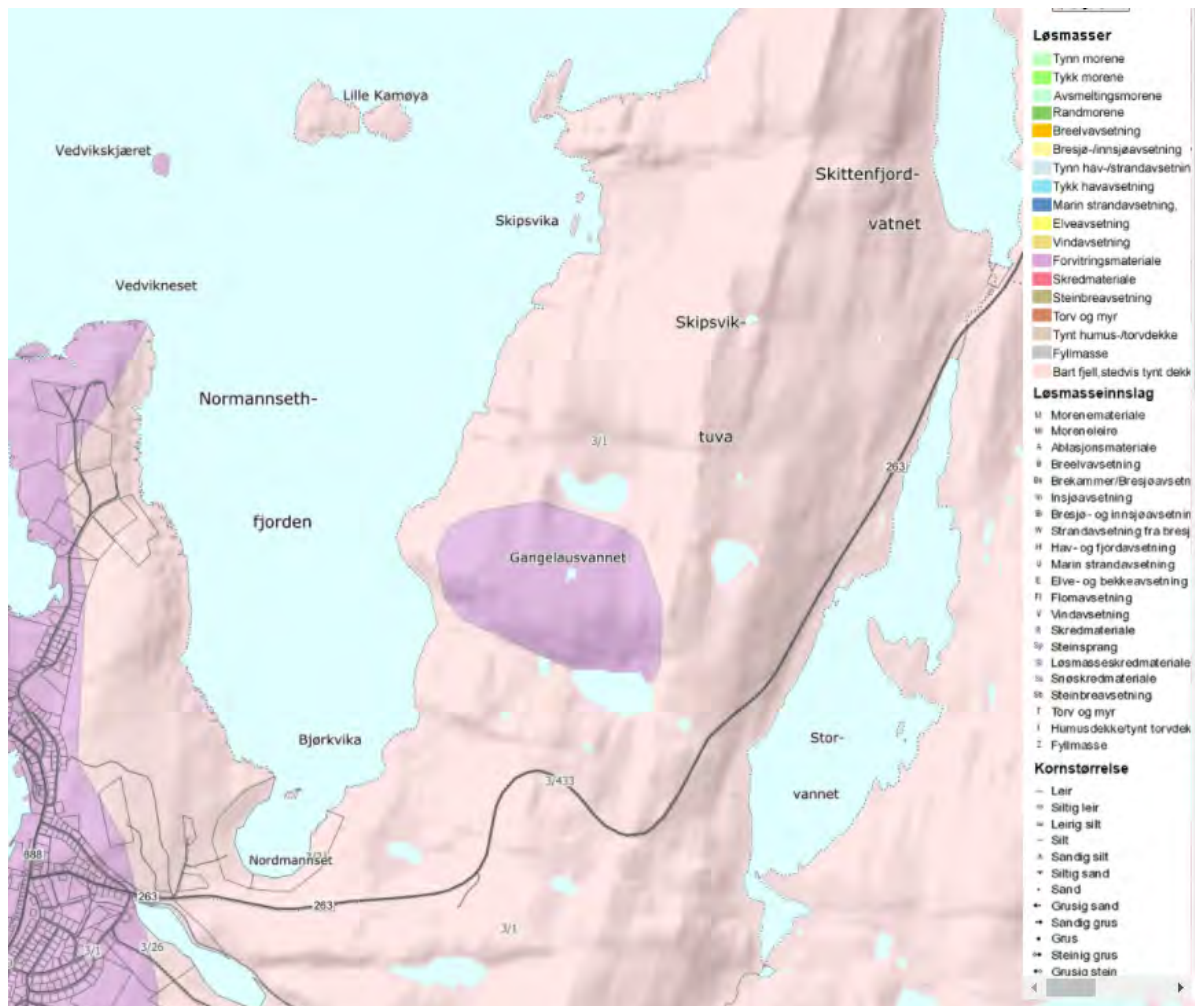
Planområdet ligger i nordboreal sone i vegetasjonsseksjonen «Svakt oseanisk seksjon» (Moen, 1998). Denne seksjonen er preget av østlige trekk, der de mest typiske vestlige arter og vegetasjonstyper mangler.

Berggrunn og løsmasser

Berggrunnen i planområdet er omdannet sandstein og biotittfylt langs vestsiden av fjorden og feltspatførende sandstein langs østsiden av fjorden. Løsmassekartet viser at området for det meste har bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke, samt forvittringsmateriale.



Figur 4. NGUs berggrunnskart viser at det er feltspatførende sandstein og omdannet biotittfyltitt innenfor tiltaksområdet.



Figur 5. Kartet viser det er bart fjell med bare stedvis et tynt løsmassedekke (rosa farge) samt forvittringsmateriale (blågrå farge) innenfor planområdet.

4.2 Oversikt over tidligere registrerte naturverdier

Artsregistreringer

Fra før er det lite opplysninger å finne om vegetasjonen i området. Naturbasen viser ingen avgrensninger av verdifulle naturtyper. Krykkje (EN) er registrert ute på Lille Kamøya. Teist (VU) og tyvjo (NT) er registrert i området samt næringsøkende havørn. På Vedvikskjæret er Krykkje (EN), teist (VU), ærfugø (NT), toppskarv og storskarv registrert.

4.3 Nye registreringer av biologisk mangfold

4.3.1 Terrestrisk miljø

Generelt består området av et kupert fjellheiterreng langs vestsiden ovenfor strandkanten. Langs strandkanten dominerer berg og skifrig blokk. Innimellom er det noen få og små rullesteinstrander.

Østsiden består dominerende av kalkfattige, nakne strandberg med enkelte små bukter av rullesteinstrand. Strandbergene er i stor grad oppsprukket og skråstille. Ovenfor

strandbergene er det en mosaikk av fjell-lynghei og nakne berg og koller. Innerst i fjorden er det en poll med sandstrand.



Figur 6. Vestsiden og utover. Berg og blokk dominerer langs sjøen, fjelllynghei i sonen ovenfor.



Figur 7. Nakent fjell og berg og små flekker med fjellheipreg i mellom.

Skipsvika har skråstilte, kubiske nakne strandberg ned mot sjøen. Bakkenfor denne er det ei grov rullesteinfjære som ligger som voller oppover øverst oppe. Over denne er det fjell-lynghei. Det er enkelte fuktig, myrflekke og mer frodig vegetasjon på beskyttede steder i vika. Arter som forekommer er rosenrot, jåblom, skjørbuksurt, strandkjeks, jåblom, engsyre, duskull, nyserot, myrhatt, fjelltistel, fjellmarikåpe, strandbalderbrå, blåklokke, harerug, gullris, småengkall, fjellkvann og gjerdevikke. Fjellarter og strandarter forekommer side ved side. Det er mye skrot og drivtømmer i vika.



Figur 8. Skipsvika med skråstilte benker av strandberg og rullesteinvoller og fjell-lynghei.

Langs østsiden av fjorden dominerer brattere partier med kalkfattige, nakne strandberg langs sjøen. Ovenfor denne sonen er det små flekker med fattig til intermediaær fjell-lynghei. Det er ei lita vik med rullesteinsfjære lik den i Skipsvika på et sted inn mot fjordbotn.



Figur 9. Nakne strandberg ned mot sjøen, langs vestsiden av fjorden.

Innerst i pollen er det ei sandstrand med spredt med østersurt, vassarve, strandmelde og strandkjeks.



Figur 10. Sandstrand innerst i fjordbotn mot Mehamn.

Bakenfor denne er det direkte overgang til frodig engpreget vegetasjon med innslag av høgstauder. Mot sandstranda er det blant annet fjelløyentrøst, harerug og fjellmarikåpe. I enga forekommer det arter som nyserot, hundekjeks, gjerdevikke, mjørdurt, fjelltistel, gjerdevikke, engsoleie, mjørdurt, ryllik, ljåblom, svartstarr, fjellkvann og skogstorkenebb.



Figur 11. Frodig dels engpreget vegetasjon bakenfor sandstranda.

Langs vestsiden av fjorden er det dominerende, kalkfattige nakne strandberg langs sjøen. Bakenfor denne er det et kupert landskap med fjell-lynghei dominert av krekling og innslag av skrubber, og rypebær. Reinrose forekommer spredt. På fuktigere mer beskyttede arealer forekommer frodigere vegetasjon med innslag av arter som marikåpe, fjellmarikåpe, molte, sibirgressløk og harerug. Dels er det enkelte flekker med myr med arter som duskull, myrhatt og blåtopp.



Figur 12. Fjell-lynghei med enkelte er frodigere partier langs vestsiden av fjorden.



Figur 13. Vestsiden av fjorden sett innover. Fjelllynghei i skråningen og nakne berg og oppsprukken blokk langs havet.



Figur 14. Vestsiden av fjorden sett innover. Fyllingsområde midt i området.



Figur 15. Grov rullesteinsbukta med skråstilte oppsprukne berg utenfor

4.3.2 Fugl

Feltarbeid/registreringer i 2017

Under feltarbeidet i 2017 ble det registrert fire havørn i området ved Skipsbukta og en kongeørn. Det ble da observert flere hundre måkefugl ute på Lille Kamøya.

Kartlegging av fugl i juni 2019 ga observasjoner av noen få par ærfugl og enkelte gråmåke og svartbak som brukte skjæret som oppholdssted. Det ble vurdert at skjæret hadde liten betydning for fugl.

Feltarbeid/registreringer 2019

På Lille Kamøya ble det under feltarbeid med observasjoner fra båt 01.05.2019 registrert 500-1000 (par) gråmåke, omtrent 200 ærfugl, omtrent 60 teist, omtrent 100 storskarv og omtrent 100 svartbak på Lille Kamøya. Gråmåke og svartbak hekket mens storskarv, teist og ærfugl hekket trolig. Det ble også observert krykkje (EN) i området, men trolig hekket den ikke på Lille Kamøya. Det ble vurdert at Lille Kamøya utgjorde en viktig hekke-og oppholdsplass for måkefugl, storskarv, teist, ærfugl. Det heftet noen usikkerheter til registreringene/vurderingene av hekking siden det var vanskelig å registrere par og hekkeaktivitet fra båt i litt urolig sjø.

Feltarbeid/registreringer 2020

Lille Kamøya

Det ble registrert 600 par hekkende gråmåker, 40 par hekkende krykkje (EN), 30 par hekkende storskarv, 20 par hekkende ærfugl (NT). 70 teist brukte også øya som rasteplass. Noen flere teist og ærfugl ble registrert i 2019.

Vedvikskjæret

På Vedvikskjæret ble det totalt telt 5 svartbaker (LC), 6 Gråmåker (LC), 1 ærfugl (NT) og 1 tjeld (LC), men ingen av disse hekket. Vedvikskjæret ligger veldig eksponert plassert i forhold til bølger, noe som vil gjøre det svært krevende for fugler å hekke der. Ved å studere flyfoto ser det heller ikke ut til å være noe vegetasjon som et resultat av fuglegjødsling, noe som er en god indikasjon på at Vedvikskjæret ikke blir brukt til hekking.

I løpet av feltarbeidet ble det også observert 3 havørn (LC) på næringsøk, 1 overflygende tyvjo (NT), 1 overflygende laksand (LC) innenfor planområde.

Flere av artene så ut til å bruke områdene sør for Lille Kamøy og Vedvikskjæret til næringsøk.

Avgrensede viltområder

Tabell 2. Sammenstilling av vektning og verdi for de enkelte artene og gruppene lokalisert til område/lokalitet.

Lokalitet	Art/gruppe	Funksjon	Årstid	Vekt	Verdi
Lille Kamøya	måkefugl	Hekking	Vå/S	3	Viktig
Lille Kamøya	teist	Rasting	Vå/S	2	Viktig
Lille Kamøya	ærfugl	Hekking	Vå/S	3	Viktig
Lille Kamøya	storskarv	Hekking	Vå/S	3	Viktig
Vedvikskjæret	måkefugl	Rasting	Vå/S	1	-
Vedvikskjæret	ærfugl	Rasting	Vå/S	1	-

1. Lille Kamøya har fått verdi svært viktig viltlokalitet med verdi A (nasjonal verdi).
2. Vedvikskjæret har fått viltlokalitet med verdi C (lokal verdi).



Figur 16. Hekkende krykkjer (EN) øverst til venstre, Ærfugl (NT) på reier øverst til høyre, hekkende gråmåker (LC) og svartbaker (LC) nederst til venstre, og hekkende storskarv (LC) nede til høyre. Foto: Lille Karmøy den 28.06.2020 tatt av Håkon Brandt Fjeld.

Utenom de viktige viltområdene som omtales i denne rapporten kan det også være flere av noen betydning for viltet. Årsaken til at disse ikke kommer med som egne lokaliteter er at de er små eller ikke er tilstrekkelig dokumentert, f.eks hekkeområder for havørn og oppholds og funksjonsområder for sjøfugl i tilknytning til Normannsetfjorden og i området rundt Kamøya og Vedvikskjæret. Kartleggingsområdets funksjonsverdi om høst-vinter er også i liten grad tatt med i denne vurderingen.

Felles for de fleste sjøfuglene er at de foretrekker å hekke og hvile på øyer. Dette er trolig fordi de vil unngå predatorer som rev, mink og røyskatt og andre rovdyr på to og fire bein. Sjansen for at slike rovdyr skal komme seg ut til øyene er mindre jo større avstand det er til land. Andre måter de kan beskytte seg mot rovdyr på, er å hekke i bratte fjellvegger (for eksempel krykkje), ved felles forsvar eller ved å kamuflere seg godt (for eksempel ærfugl på reir).

De kystnære artene er avhengige av gruntvannsområder av god kvalitet nær hekkeplassen, ettersom de voksne må finne mat i nærheten både til seg og ungene mens de hekker. Slike områder finner vi langs store deler av norskekysten. Karakteristisk for de kystnære artene som er registrert på Lille Kamøya er at de ikke hekker i like store kolonier som de pelagisk beitende sjøfuglene, men at de gjerne sprer seg i flere små kolonier nært store gruntvannsområder.



Figur 17. Lille Kamøya med mye hekkende sjøfugl (foto Gunnar Kristiansen 2019)

Nærmere omtale og vurderinger av de viktige artene

Måkefugl

Krykkje: Arten hekker fra Rogaland til Finnmark med en estimert hekkebestand i Norge på under 200 000 par. Den hekker i kolonier fra noen få individer til flere tusen par i de største. Arten er sterk truet på rødlisten på grunn av sterk tilbakegang i Norge. Mange av de siste hekkesesongene har vært mislykket for arten i Finnmark, og bestanden er i sterk nedgang. Blant annet er kolonier på Sørøya, Skipsholmen og Store Kamøya forsvunnet.

Det ble registrert/talt 40 par krykkjer hekkende på Lille Kamøya. Dette vurderes til å være en liten (til middels) bestand i Finnmark.

Gråmåke: har en samlet bestand på omtrent 150 000 hekkende par i Norge, og er vanlig på holmer og skjær langs hele kysten, men også endel innlandhekkinger er kjent. Den hekker helst i kolonier i ytre kyststrøk, ofte sammen med svartbak og sildemåke.

Det ble registrert 600 par gråmåke hekkende (med kull) på Lille Kamøy. Dette vurderes som en middels stor koloni i Finnmark

På Vedvikskjæret ble det registrert 6 gråmåke. Gråmåka hekket meget sannsynligvis ikke på Vedvikskjæret.

Svartbak: I Norge hekker svartbak vanlig langs hele kysten. Den er en utpreget marin fugl som hekker på holmer og øyer, ofte i kolonier sammen med andre måkearter. Den norske populasjonen.

Det ble registrert 30 par svartbak hekkende (med kull) på Lille Kamøy. Dette vurderes som en middels stor koloni i Finnmark.

På Vedvikskjæret ble det registrert 5 gråmåke. Svartbak hekket meget sannsynligvis ikke på Vedvikskjæret. Dette har liten verdi i forhold til funksjonsområde.

Teist

Arten har i Finnmark blant Norges største forekomst og tetthet av hekkende fugl i området Galtefjorden på Sørøya via Kamøyene og nord til vestsiden av Rolvsøya og Ingøya. Hovedtyngden av de hekkende parene finnes i området rundt Kamøyene til og med Skipsholmen.

Teist er særlig sårbar for påvirkning. I motsetning til de andre alkefuglene som trekket bort fra koloniene i området vinterstid, overvintrer hele den omfattende hekkebestanden i hekkeområdene.

Det ble registrert 70 teist på Lille Kamøya. Ved å gå i land og med forsiktighet gjennom søke egnede områder for å lete etter hekkende fugler ble det ikke oppdaget noen hekkende teist. Øya har få skjulområder som ur og sprekker som egner seg som hekkehabitater for teist. Av de observerte teistene som beveget seg til Lille Kamøy, ble det ikke observert fugl med mat i nebbet, noe som igjen indikerer at de ikke hekket der.

Den hekker trolig ikke på øya. Funksjonen er trolig som hvile og oppholdsområde.

Ærfugl

Ærfuglene som hekker langs kysten av Norge holder seg stort sett i nærheten av hekkeplassene. Om vinteren kan bestandene øke eller variere gjennom årene. De store variasjonene i antallet ærfugl, skyldes at fuglene fra de arktiske øyene og Sibir i varierende grad kommer til kysten vår for å overvintrer, eventuelt at disse bestandene veksler kraftig. Det ble registrert 30 hekkende par på Lille Kamøya. Registreringene ble gjort både fra båt og fra land. Dette er trolig en middels stor bestand i Finnmark.

På Vedvikskjæret ble det registrert 1 ærfugl. Ærfugl hekket meget sannsynligvis ikke på Vedvikskjæret og området har liten verdi for arten.

Storskarv

Det er usikkerheter rundt bestandene i Finnmark, men arten ser ut til å hekke i kolonier fra noen titalls individer til noen få hundre individer. Den ser ut til å kunne skifte hekkelokaliteter relativt ofte innenfor regionene.

Det ble registrert 30 hekkende par (på reir) storskarv på Lille Kamøya. Registreringene ble gjort både fra båt og fra land. Dette er trolig en middels stor bestand i Finnmark.

4.3.3 Havbunn

Det ble i 2020 tatt grabbprøver i fjorden for å kartlegge bløtbunnsfaunaen. Høyt innslag av grus gjorde det vanskelig å få opp gode prøver, så alle grabbprøvene ble slått sammen til en prøve som så ble analysert. Rapport fra analyselaboratoriet ligger som vedlegg. Det ble ikke registrert rødlistede arter, og artssammensetningen ga ingen indikasjoner på forurensning eller andre spesielle forhold.

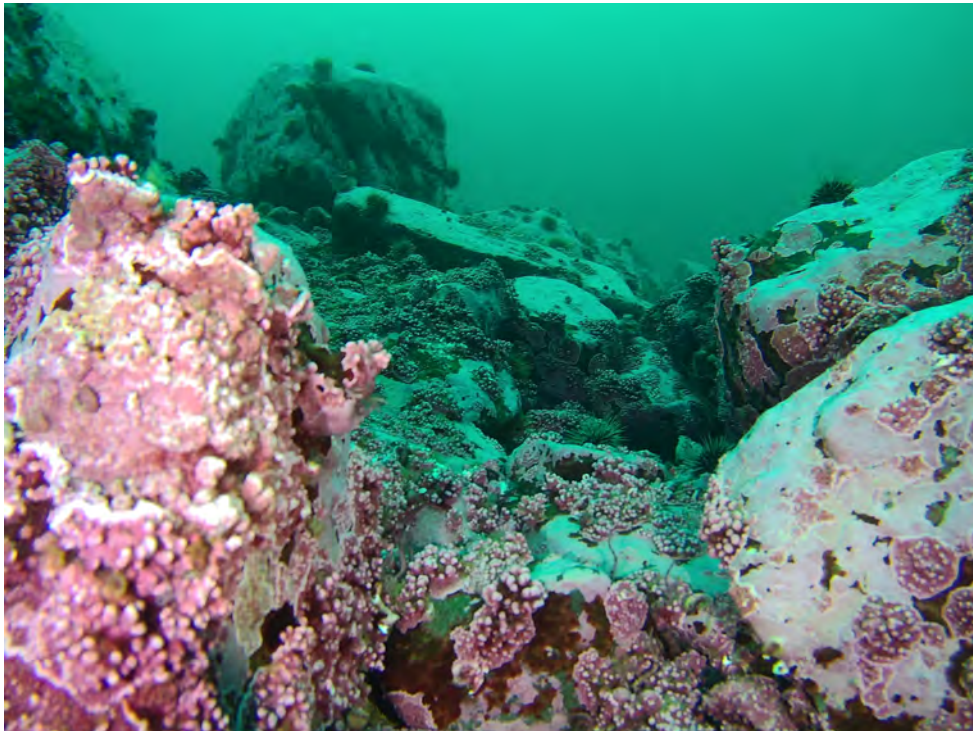
Selve Normannsetfjorden er en relativt beskyttet fjor delvis tersklet ved Vedvikskjæret og Lille Kamøya. Tersklingen fører til god tidevannstrøm i dette området, og danner grunnlag for naturtyper med hardbunn. Fjorden er ellers for det meste grunn, men skråner mot

midten og er dypest langs midtlinja, den den er litt over 50 m dyp. Innerst ligger en liten grunn beskyttet bukt.

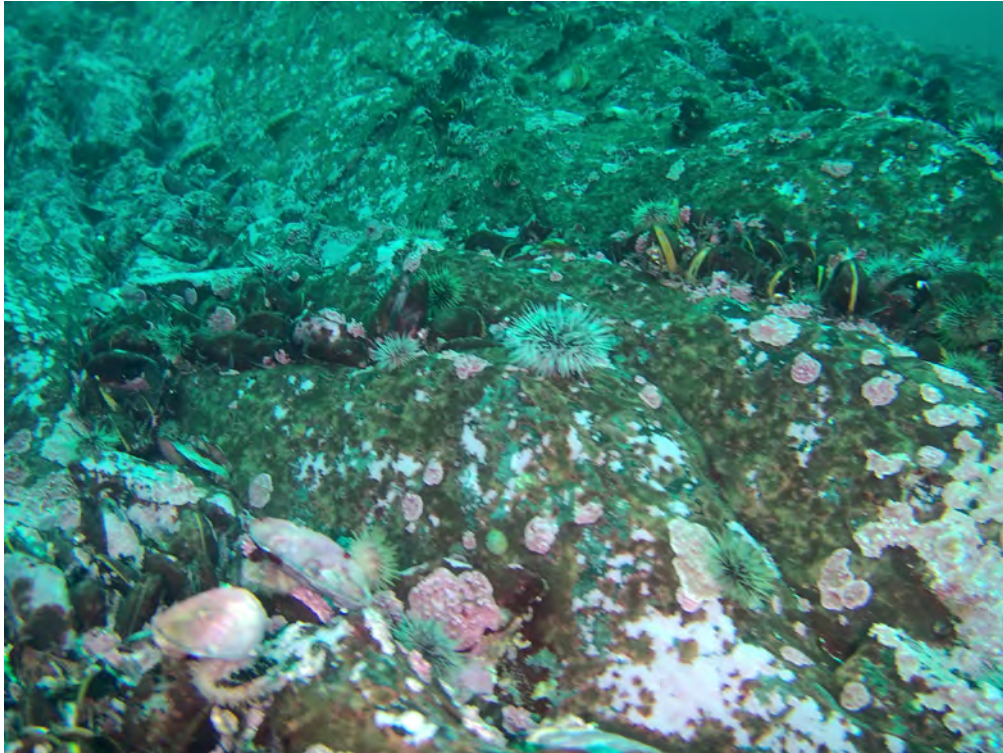
De grunne områdene ved Vedvikskjæret og Lille Kamøya er dominert av hardbunn med kalkalger, bl.a. slettrugl og andre arter innen slekta *Phymatolithon*.

Lenger inn er det stort sett dominert av grov grus blandet med skjellsand, og med mer innblanding av forvittringsmaterialer i form av grovere materialer i en gradient inn mot land.

I hele området var både drøbakkråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*) og rød kråkebolle (*Echinus esculentus*) vanlig. Trolig beiter de på bentiske alger, da det knapt ble observert tarearter i det hele tatt. Ellers ble det observert mye stort kamskjell (*Pecten maximus*), O-skjell (*Modiolus modiolus*) og noe haneskjell (*Chlamys islandica*). Det ble også registrert noen buskformede rødalger, men bildene var for utydelig til å artsbestemme dem.



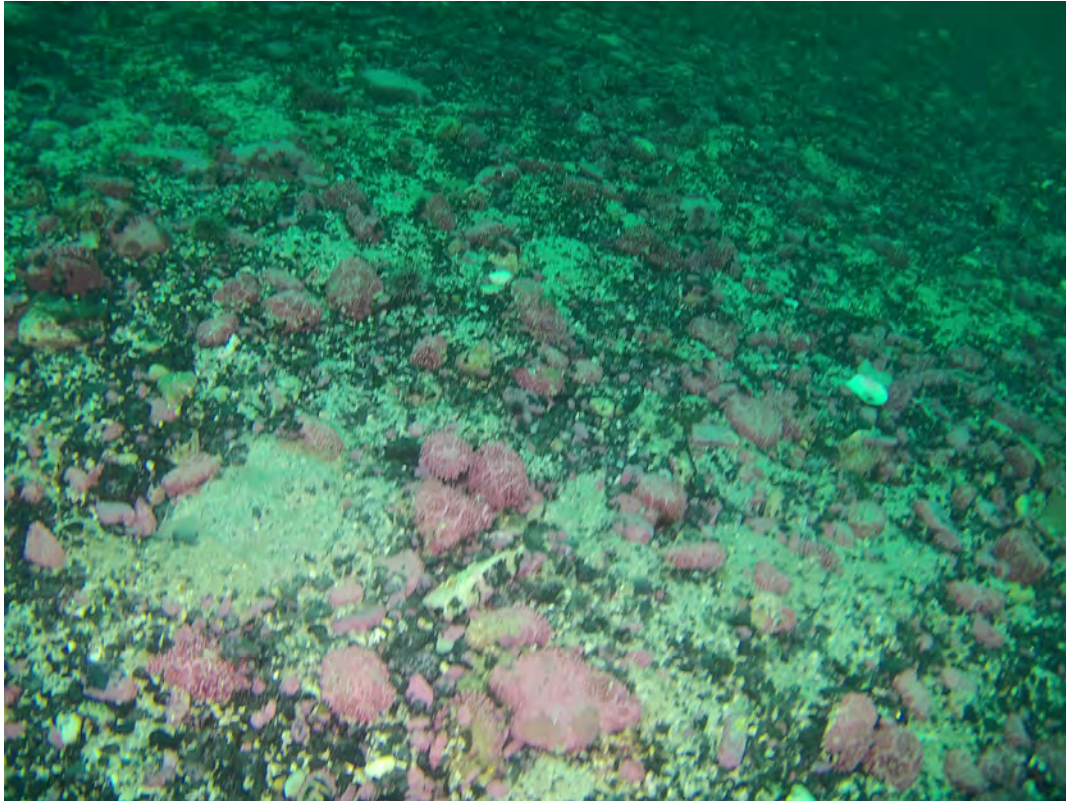
Figur 18. Dette fotoet er tatt like innenfor Lille Kamøya. Her ser vi grovt substrat med blokkstein og fast fjell. Rugl og kråkeboller er rikt representert.



Figur 19. Bildet viser området nært Vedvikskjæret. Der er det fast fjell, med en fauna dominert av bløtdyr og pigghuder, for det meste o-skjell, men også noe kamskjell. Ellers er rugl-slekten rikelig representert.



Figur 20. Innover fjorden langs land så det slik ut de fleste steder, med forvittringsmaterialer av grov stein.



Figur 21. Dette bildet er typisk for store deler av bunnen, skjellsand blandet med grov grus/stein.



Figur 22. Enkelte steder var det mindre stein og mer ren skjellsand med mye kråkeboller og kamskjell.

4.3.4 Viktige naturtyper

Det ble registrert skjellsand i Normannsetfjorden. Slike forekomster skal etter håndbok 19 om kartlegging av marine naturtyper registreres om forekomsten er over 100 daa. Er forekomsten i tillegg på vanddyp mindre enn 10 m, skal verdien settes til «Svært viktig». Det ble ikke foretatt noen systematisk undersøkelse av dyp og utbredelse av sandskjellforekomsten, men trolig er arealet under 100 daa på den andelen av forekomsten som ligger grunnere enn 10 m, da det for det meste er hardbunn langs land, og det blir raskt dypere. Unntaket er den innerste beskyttede delen av fjorden som er grunn. Vi setter derfor verdien B på skjellsandforekomsten i fjorden.

4.3.5 Viktige viltområder

Det er ingen skarpe grenser mellom viktige og svært viktige områder. I de viktige og svært viktige viltområdene skal viltinteressene ha avgjørende betydning for arealforvaltningen. Det er ikke ønskelig med tekniske inngrep eller forstyrrelser i slike områder dersom slike inngrep vil redusere viltets muligheter til bruk av området. Fragmentering bør unngås, ettersom størrelsen er en viktig kvalitet ved de fleste viltområdene.

Lille Kamøya har fått verdi svært viktig viltlokalitet med verdi A (nasjonal verdi), dvs stor verdi etter håndbok V712.

Vedviksjæret har fått viltlokalitet med verdi C (lokal verdi), det vil si middels verdi etter håndbok V712.

5. SAMMENSTILLING AV NATURVERDIER

Landskapsøkologiske sammenhenger

Området består av trivielle naturtyper som i stor grad er vanlig i regionen, og således vil inngrepene ha liten konsekvens i landskapsøkologisk sammenheng.

Planområdet vil kunne berøre hekke- og leveområder for fugl, utenfor Skipsbukta og på Vedviksjæret og Lille Kamøya. Det vurderes at dette ikke vil ha en stor betydning i en større sammenheng for disse artene.

Naturmangfold

Verdien av planområdet er samlet vurdert til å ha middels/stor verdi for skjellsandforekomsten, og stor verdi for vilt.

Verdi: Liten Middels Stor

▲

6. VURDERING AV OMFANG OG KONSEKVENSER

6.1 Alternativ 0

0-alternativet beskriver dagens situasjon i området og er et sammenligningsalternativ. Dagens situasjon refererer til nåværende forhold. Alternativet brukes som referanse ved vurdering og sammenstilling av omfang og konsekvenser av tiltaket. 0-alternativet settes uansett pr definisjon til intet omfang. Med intet omfang vil også konsekvensen av 0-alternativet for naturmangfoldet bli ubetydelig.

6.2 Utbyggingsalternativet

Omfang naturmiljø

Når inngrepene er ferdig planlagt og gjennomført vil en del av strandsonen og tilgrensende områder bli nedbygget, dette gjelder først og fremst på vestsiden av fjorden. Det er ikke registrert verdifulle naturtyper innenfor dette området. Ved riktig massehåndtering, arrondering og vegetasjonstiltak, ved å blant annet ta vare på eksisterende toppdekke, vil opprinnelige naturtyper kunne reetableres til en viss grad. Ved utfylling i sjøen vil sjøarealer bli nedbygget. Deler av skjellsandforekomsten vil bli berørt av tiltaket. Direkte nedbygging vil trolig utgjøre relativt små arealer, og selv om propellstrøm fra skip i noen grad vil påvirke bunnen, så er faunaen og substratet allerede strømpåvirket og vil dermed ikke gi store endringer i artssammensetningen. Forurensning fra aktivitetene skal i teorien ikke skje, men man må likevel regne med noe utslipp av oljer/drivstoff og andre kjemikalier. Den svært viktige viltlokaliteten Lille Kamøya vil i liten grad bli berørt av utbyggingen. Avstanden fra utbyggingen til øya er relativt stor, med sjøen imellom og fugl vil trolig i liten grad bli forstyrret av aktiviteten innenfor planområdet. Det er noe usikkert hvorvidt beitende fugl i området fra Lille Kamøya og inn Normannsetfjorden vil bli berørt av utbyggingen og aktiviteten som følger med denne.

Omfanget vil samlet være middels negativt for naturmiljøet.

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt		Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt
----------------	------------------	---------------	--	---------------	------------------	----------------



Konsekvens

Verdien av området er stor og omfanget middels. Dette gir en samlet middels/stor negativ konsekvens ved utbygging av området.

6.3 Usikkerhet

Det knyttes liten usikkerhet til verdisetningen av naturtypene som er registrert i dette området, og begrenset usikkerhet til områdets verdi og funksjon for vilt. Det hersker noe usikkerhet hvordan områdene i sjøen og dels fugl på fjorden vil bli påvirket av tiltakene.

6.4 Vurderinger i forhold til utredningskrav i naturmangfoldloven

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

«Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.»

Kunnskapsgrunnlaget for dette prosjektet er relativt godt for planter og naturtyper. Registrering av vegetasjon og naturtyper er vektlagt i den sammenheng. Kunnskapsgrunnlaget for fugl er under middels, men verdivurderingen er basert på habitatvurderinger, hentet fra artskart og vurderes som god med tanke på viktige viltområder. Tidspunktet for feltarbeidet har vært tilpasset for kartlegging vegetasjon, fugl og naturtyper som kan bli påvirket.

§ 9 Føre-var-prinsippet

«Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningsvedtak.»

Det er ikke funnet grunnlag for å bruke føre-var-prinsippet for dette prosjektet.

§ 10 Økosystemtilnærming og samla belastning

«En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.»

De vegetasjonstypene som er registrert er vanlige lokalt, i regionen og ellers i landet og innehar generelt få sårbare arter. Det er registrert en skjellsandforekomst innenfor området. Da det er registrert relativt store skjellsandområder i denne regionen, utgjør ikke dette tiltaket noen stor belastning på de samlede skjellsandforekomstene. Området vil ikke bidra til noen fragmentering av leveområder for sjeldne eller rødlistede arter.

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

«Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.»

Det kan være et poeng at reguleringsplanen setter av områder som skjermes mot nedbygging. Dette gjelder blant annet Skipsvika med rullesteinstranda som forekommer vest i planområdet og har voller av rullestein og fjell-lyngheivoller bakenfor arealer.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

«For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og framtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.»

Det kreves at en både under anleggs- og driftsfasen bruker mest mulig skånsomme metoder og maskiner, slik at utbyggingen ikke gjør mer skade enn det som er nødvendig. Dette innebærer også utførelse/realisering av avbøtende tiltak. Som utgangspunkt skal en bruke den løsningen som er best for naturen. Det skal ikke velges løsninger som gjør at forvaltningsmålene i vannforskriftens §§ 4 og 5 ikke nås. Om den beste løsningen for naturen ikke velges, bør vurderingen av dette synliggjøres i planarbeidet. Ved istandsetting og revegetering av arealer som grenser mot naturlig vegetasjon forutsettes det at det ikke benyttes frøblandinger som innfører fremmedarter eller -sorter. Det bør brukes stedegne frøblandinger.

7. AVBØTENDE TILTAK OG MILJØOPPFØLGING

7.1 Avbøtende tiltak

Riktig arrondering av utfylling og andre typer inngrep kan være et avbøtende tiltak. Ved revegetering og istandsetting av arealer etter inngrep og tiltak må det ikke innføres fremmede arter og i størst mulig grad satses på naturlig revegetering med bruk av eksisterende jordsmonn med frøbank. Tilsåing må skje med frø fra gras som er stedstilpasset og ikke innehar fremmede sorter.

8. MILJØTEKNISKE UNDERSØKELSER

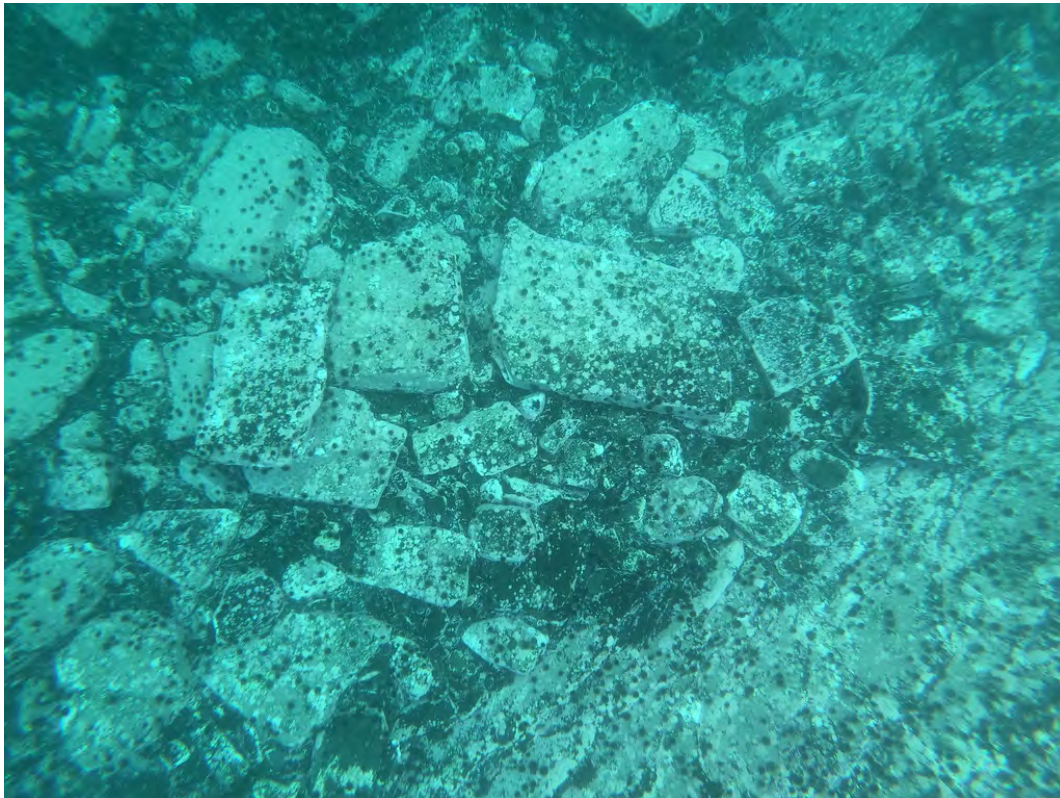
Deler av Vedvikneset ved Normannsetfjorden har tidligere vært benyttet til deponering av industri- og husholdningsavfall fra tettstedet Mehamn. I den forbindelse har Fylkesmannen satt krav om undersøkelser for å finne ut om ev avrenning har ført til at sedimentene i nærheten er forurenset. Utfylling til sjø kan føre til at forurensningen virvles opp og spres i miljøet. Det ble derfor besluttet å gjennomføre en sedimentundersøkelse for å avdekke ev forurensning.



Figur 23. Bildet er fra det gamle deponiet på Vedvikneset

Prøvetaking av sedimenter ble utført 30. mai 2019. Prøvetakingen av sedimenter hadde som utgangspunkt å følge Miljødirektoratets veileder for risikovurdering av forurenset sediment (M409/2015). Ifølge veilederen bør hver sedimentprøve til analyse være en blandprøve bestående av 4 parallelle prøver tatt innenfor et område. Til prøvetakingen ble det benyttet en 1000 cm² Vanveen grabb.

Det viste seg at det var svært lite løse sedimenter i området. Det meste av havbunnen i området er hardbunn med grus stein og fjell. Slike sedimenter gjør prøvetakingen vanskelig, og det ble til slutt bare tre stasjoner med tilstrekkelig mengde sedimenter for analyser.



Figur 24. Typisk miljø fra sjøbunn nær land, med grov stein. Grus og sand er fraværende.



Figur 25. Bildet viser typisk miljø fra sjøbunn, med skjellsand, grus og stein.

Sedimentprøvene ble pakket i Rilsan-poser og transportert til analyse hos det akkrediterte analyselaboratoriet Eurofins.



Figur 26. Bildet viser en av prøvene. Mye stein og skjellrester var karakteristisk for de sedimentene som ble fanget av grabben.

De tre prøvene vi fikk opp var lys grå på farge med iblandet skjellsand og stein/grus. Det luktet friskt av prøvene og det var ingen antydninger til anoksiske forhold verken på farge eller lukt. Det var også rikelig med dyr i prøvene, slik som sil, manglebørsteormer og bløtdyr.



Figur 27. Bildet viser skjellsand fra det undersøkte området.



Figur 28. Der bunnsedimentene var myk nok til å teoretisk kunne bli grabbet, var det oftest så mye stein som ble liggende i gapet på grabben, slik at ev løse sedimenter rant ut på veg opp.



Figur 29. Dette bildet viser et av de tre grabbprøvene vi klarte å få opp.

Analyseresultatene av sedimentprøvene er sammenlignet med grenseverdier for ulike tilstandsklasser for sedimenter fastlagt i Miljødirektoratets Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M608/2016)

Tilstandsklasse I er som tidligere "antatt høyt bakgrunnsnivå" i marine sedimenter [4]. Dette er en anslått grense for konsentrasjoner av vedkommende miljøgift i diffust belastede områder, gjerne langt fra større identifiserbare punktkilder. Overskridelser av klasse I-nivå tyder på påvirkning fra en eller flere punktkilder.

Tilstandsklasse II identifiserer dermed områder som kan være påvirket av lokale miljøgiftkilder. Den øvre grensen for klasse II representerer den konsentrasjon som, dersom den overskrides over lang tid, er antatt å kunne gi negative effekter på enkelte arter i organismsamfunnene. Øvre grense for klasse III er den konsentrasjon som kan ventes å gi akutt toksiske effekter på enkelte arter i miljøet selv ved episodisk eksponering. Øvre grense for klasse IV er også relatert til akutt toksisitet, men angir en konsentrasjon hvor mer omfattende toksiske effekter kan forventes ved episodisk eller kontinuerlig eksponering (større grad av skade, eller effekt på et større antall arter).

Hovedfunksjonen med klassifiseringen er å kunne identifisere områder som kan være påvirket av lokale miljøgiftkilder (kl. II) og hvor følgelig sedimentene utgjør en uakseptabel risiko for økologiske effekter (klasse III og høyere). Ved uakseptabel risiko bør tiltak vurderes.

Resultatene viser at de registrerte analyseverdiene er lik normaltilstanden for ikke forurenset sjøbunn. Videre viser undersøkelsene at det for det meste er hardbunn i området, og at det trolig er sterk strøm i området som hindrer akkumulering av finstoff. Ev avrenning av forurensete stoffer fra deponiet vil derfor bli fraktet bort av strømmen og spredd og fortynnet ut over et større område. Vi mener på grunnlag av undersøkelsene at en utfylling i dette området ikke vil være problematisk i forhold til ev videre spredning av forurensete stoffer.

Tabell 3. Tabellen viser analyseresultatene fra sedimentprøvene. Blå farge angir normalt tilstand uten forurensning annet enn det som er normalt som følge av diffus spredning fra andre kilder.

Parameter	Enhet	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
Arsen (As)	mg/kg TS	1,6	0,91	2,0
Bly (Pb)	mg/kg TS	3,1	1,9	0,74
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,14	0,059	0,065
Kobber (Cu)	mg/kg TS	2,8	2,2	0,67
Krom (Cr)	mg/kg TS	5,0	4,1	2,5
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,018	0,014	0,008
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	3,5	3,0	1,6
Sink (Zn)	mg/kg TS	13	10	7,5
PCB 28	mg/kg TS	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050
PCB 52	mg/kg TS	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050
PCB 101	mg/kg TS	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050
PCB 118	mg/kg TS	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050
PCB 153	mg/kg TS	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050
PCB 138	mg/kg TS	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050
PCB 180	mg/kg TS	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050
Sum 7 PCB		nd	nd	nd
Naftalen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaftalen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenantren	mg/kg TS	0,013	0,013	< 0,010
Antracene	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten	mg/kg TS	0,018	0,017	< 0,010
Pyren	mg/kg TS	0,014	0,011	< 0,010
Benzo[a]antracene	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Krysen/Trifenylene	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten	mg/kg TS	0,011	< 0,010	< 0,010
Benzo[k]fluoranten	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Sum PAH(16) EPA	mg/kg TS	0,056	0,041	nd
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	<2,5	<2,5	<2,5
Dibutyltinn (DBT)	µg/kg tv	<2,5	<2,5	<2,5
Monobutyltinn (MBT)	µg/kg tv	<2,5	<2,5	<2,5
Kornstørrelse <2 µm	% TS	2,2	1,9	3,4
Kornstørrelse < 63 µm	%	22,6	25,3	25,8
Totalt organisk karbon (TOC)	mg/kg TS	16200	23000	6480
Tørrestoff	%	61,9	63,2	73,4

Injeksjon		blank value/Imported	blank value/Imported	blank value/Imported
Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	µg Sn/kg tv	<2,0	<2,0	<2,0
Monobutyltinn kation	µg Sn/kg tv	<2,0	<2,0	<2,0
Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	µg Sn/kg TS	<2,0	<2,0	<2,0

9. KILDER

9.1 Skriftlige kilder

Artsdatabanken 2016. Tjenesten Artskart. <http://artskart.artsdatabanken.no/>.

Direktoratet for naturforvaltning 2000. Viltkartlegging. DN-håndbok 11-2000.

Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2001.

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13. 2. utgave 2006 (oppdatert 2014).

Direktoratet for naturforvaltning 2016. Naturbase dokumentasjon. Biologisk mangfold. Arealis-prosjektet. Internett: <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/>

Follestad, A. & Lorentsen, S-H. 2011. Takseringsmanual for måker, terner, skarv, teist, ærfugl og grågås. - NINA rapport 716. 28 s.

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken.

Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.

Norges geologiske undersøkelse 2010. N250 Berggrunn - vektor. <http://www.ngu.no/kart/bg250/>

Statens vegvesen 2006, Håndbok V712, revidert 2014.

Systad, Geir H. & Strann, Karl-Birger 2009. Overvåkning av sjøfugl og akuttutslipp fra Snøhvit 2007-2008 - NINA Rapport 444. 27 s.

Bunndyrsundersøkelse

NS-EN ISO 16665:2014

for

Normannsethfjorden



Rapportdato

22.09.2020

Oppdragsgiver

Natur og Samfunn

Bunndyrsundersøkelse for Normannsethfjorden		
Rapportnummer / Rapportdato	101524-01-001 / 22.09.2020	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
1	Endret lokalitetsnavn og ny statistikk	Nathalie Skahjem
Lokalitet/Område		
Lokalitet/område	Normannsethfjorden	
	Gamvik kommune, Troms og Finnmark fylke	
Oppdragsgiver		
Selskap	Natur og Samfunn	
Kontaktperson	Geir Frode Langelo	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Dagfinn Breivik Skomsø	
Forfatter (-e)	Nathalie Skahjem	
Godkjent av	Christine Østensvig <i>Christine Østensvig</i>	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025).	
Vilkår og betingelser	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>	
Sammendrag		
Denne rapporten omhandler en bunndyrsundersøkelse ved lokaliteten Normannsethfjorden i Gamvik kommune, Troms og Finnmark fylke. Undersøkelsen er utført etter ønske fra kunde og omfatter tre grabber som er slått sammen til en og analysert for fauna.		
Denne bunndyrsundersøkelsen viste svært god tilstand i det undersøkte området (tabell 1).		
Revisjon 1 omfatter endret lokalitetsnavn og ny statistikk da den riktige lokaliteten tilhører en annen økoregion og vanntype.		
Rapporten presenterer kun analyseresultater fra tilsendte bunnprøver. Åkerblå har ikke ansvar for innsamlingsmetode, rapporteringskrav eller annet enn resultatet av artsidentifiseringen som presenteres i denne rapporten.		

Tabell 1. Hovedresultater. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks (H') og økologisk kvalitetsratio (nEQR) er oppgitt etter Veileder 02:2018 (2018).

Stasjon	Normannsethfjorden-1
Parameter	
Antall arter	49
Antall individ	128
H'	4,743
nEQR	0,879

Forsidefoto: Charlotte Hallerud

Forord

Denne rapporten omhandler bunndyrsanalyser fra lokalitet Normannsethfjorden i henhold til NS-EN ISO 16665 (2014). Rapporten omfatter artsantall, individantall og indekser for hver prøve som resulterer i gjennomsnitts- og stasjonsverdier per prøvestasjon.

Rapporten presenterer kun analyseresultater fra tilsendte bunnprøver. Åkerblå har ikke ansvar for innsamlingsmetode, rapporteringskrav eller annet enn resultatet av artsidentifiseringen som presenteres i denne rapporten.

Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter TEST 252; SFT-Veileder 97:03 og Norsk Standard NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018 (2018). Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Revisjon 1 omfatter endret lokalitetsnavn og ny statistikk da den riktige lokaliteten tilhører en annen økoregion og vanntype.

Innhold

INNHold	3
1 INNLEDNING	4
2 MATERIALE OG METODE	5
3 RESULTATER	6
3.1 BUNNDYRSANALYSER	6
3.1.1 Normannsethfjorden 1	6
4 DISKUSJON	8
5 LITTERATURLISTE	9
6 VEDLEGG	10
VEDLEGG 1 - KLASIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD	10
VEDLEGG 2 - INDEKSBEKRIVELSER	12
VEDLEGG 3 - REFERANSETILSTANDER	15
VEDLEGG 4 - ARTSLISTE	19

1 Innledning

Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2014).

Miljøforholdene er avgjørende for antall arter og antall individer innenfor hver art i et bunndyrsamfunn. Ved naturlige forhold vil et bunndyrsamfunn inneholde mange ulike arter med en relativt jevn fordeling av individer blant disse artene (ISO 16665 2014; Veileder 02:2018 2018). Moderat organisk belastning kan stimulere bunndyrsamfunnet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningsindikerende flerbørstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*, vil da øke i antall individer mens mer sensitive arter vil forsvinne (Veileder 02:2018 2018).

Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivitetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Miljøkvaliteten i et område vil dermed kunne vurderes med utgangspunkt i disse tilstandsklassene. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene, for at konklusjonene skal bli korrekte. Klima og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnsfauna (Veileder 02:2018 2018).

2 Materiale og metode

Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS (tabell 2.1).

Tabell 2.1 Utført arbeid og akkreditering

Leverandør	Arbeid	Personell	Akkreditert arbeid
Natur og Samfunn AS	Feltarbeid	Ikke oppgitt	Ikke oppgitt
Åkerblå AS	Grovsortering	Evelina Merkyte, Nathalie Skahjem	Ja, (Test 252: P21)
Åkerblå AS	Artsidentifisering	Evelina Merkyte, Nathalie Skahjem	Ja, (Test 252: P21)
Åkerblå AS	Vurdering og tolkning	Nathalie Skahjem	Ja, (Test 252: P32)

Utrekningen av artsmangfold (ES_{100}) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks (H') og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:18 (2018). ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling (2013). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:18 (2018; tabell 2.2; vedlegg 1-4).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under (vedlegg 1 og 3). Klassifisering av tilstand for stasjonene gjøres etter beskrivelse i Veileder 02:18 (2018).

Tabell 2.2 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av artsmangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener artsmangfoldindeks
H'_{max}	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ($= \log_2 S$)
ES_{100}	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$)
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks basert inkludert med individantall
\bar{G}	Grabbverdi: Gjennomsnittlig verdi for grabb 1 og 2
\bar{S}	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normaliserte verdier ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

3 Resultater

3.1 Bunndyrsanalyser

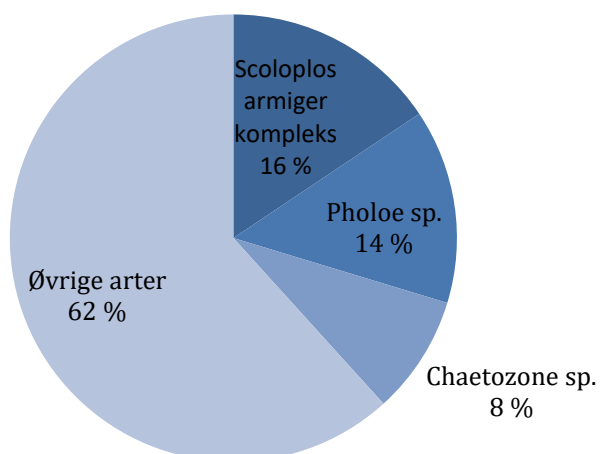
3.1.1 Normannsethfjorden 1

Ved Normannsethfjorden-1 ble det registrert 128 individer fordelt på 49 arter (tabell 3.1.1.1, tabell 3.1.1.2 og figur 3.1.1.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved Normannsethfjorden-1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall	Prosent (%)
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3	20	15,6
<i>Pholoe sp.</i>	2	18	14,1
<i>Chaetozone sp.</i>	3	11	8,6
<i>Paradoneis lyra</i>	2	8	6,3
<i>Pholoe baltica</i>	3	6	4,7
<i>Chamelea striatula</i>	1	5	3,9
<i>Spisula elliptica</i>		4	3,1
<i>Eteone flava/longa</i>	4	3	2,3
<i>Thracia sp.</i>	2	3	2,3
<i>Spio sp.</i>	2	3	2,3
Øvrige arter	-	47	36,7

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



Figur 3.1.1.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved Normannsethfjorden-1.

Tabell 3.1.1.2 Faunaresultater fra grabb 1 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av den ene grabben (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H' , ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (ihht tabell V3.2).

Indeks	Normannsethfjorden-1	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	49	49	
N	128	128	
NQI1	0,801	0,801	0,889
H'	4,743	4,743	0,993
J	0,845	0,845	
H' max	5,615	5,615	
ES100	41,820	41,820	
ISI	10,697	10,697	0,883
NSI	23,753	23,753	0,750
Grabbverdi			0,879

4 Diskusjon

Resultatene for bunnfaunaen viste svært gode forhold i det undersøkte området, med funn av flere forurensningsnøytrale og forurensningstolerante arter. Det ble ikke registrert noen tydelig dominans av en enkeltart i området.

5 Litteraturliste

- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 40 (12), 1100–1114
- Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin* 10:142-146.
- Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- Norsk Standard NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge
- Pearson TH, Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review* 16:229-311.
- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series* 12:237-255.
- Pielou EC. (1966). The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology* 13:131-144.
- Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Revidert 2015. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 - Klassifisering av forurensningsgrad

Endringer i klassifisering av artenes forurensningsgrad; system (V1.1) og språkbruk (V1.2).

V1.1 System: Overgang fra AMBI til NSI

Med bakgrunn i rapporten «*Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*» (Rygg & Norling, 2013) har Åkerblå AS avd. Marine Bunndyr konkludert med å bruke artenes NSI-verdi istedet for AMBI-verdi for å angi forurensningsgrad (forurensingssensitiv, -tolerant osv). Ettersom Rygg & Norling konkluderte med at NSI viste bedre korrelasjon med norske resipienter enn hva AMBI gjorde velger vi å ta utgangspunkt i de økologiske gruppene som artenes NSI verdi faller under.

Ettersom NSI er laget med bakgrunn i å dekke samme bruksområde som AMBI i norske resipienter, er den økologiske gruppeinndelingen basert på utgangspunktet for AMBI-indeksen (Borja et al., 2000). Artene som har blitt klassifisert i AMBI-systemet er delt inn i fem økologiske grupper basert på toleransen ovenfor organisk tilførsel i sedimentene. Utgangstilstanden er beskrevet som ikke tilført organisk materiale (lett ubalanse er noe organisk tilførsel osv):

Gruppe 1 – Arter som er veldig sensitive til organisk tilførsel og arter som er tilstede ved ikke forurensede forhold (utgangstilstand). Denne gruppen inkluderer karnivore spesialister og noen rørbyggende flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensingssensitive).

Gruppe 2 – Arter som er helt, eller til en viss grad, likegyldig til organisk tilførsel. Alltid tilstede i lave tettheter med ikke-betydelige variasjoner over tid (fra utgangstilstand til lett ubalanse). I denne gruppe inkluderes «suspension feeders», mindre selektive karnivorer og åtseletere (Benevnelse - forurensingsnøytrale).

Gruppe 3 – Arter som er tolerante ovenfor organisk tilførsel. Disse artene kan også forekomme under normale tilstander, men blir stimulert av organisk tilførsel. Denne gruppen inkluderer overflate «deposit feeders» som noen rørbyggende flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensingstolerante).

Gruppe 4 – Andre orden opportunister (lett til markert ubalanserte situasjoner). I hovedsak små flerbørstemarkere; «subsurface deposit-feeders» som f.eks cirratulider (Benevnelse - Opportunistisk, forurensingstolerant)

Gruppe 5 – Første orden opportunister (markert ubalanserte situasjoner) (Benevnelse - Forurensingsindikerende art).

V1.2 Språkbruk: Endringer

Etter en re-tolkning av Borja et al. (2000) velger vi å endre noe på språkbruken ang. benevnelsen til de forskjellige økologiske gruppene. Nedenfor har vi satt opp en oversiktstabell fra tidligere benevnelse til den nye benevnelsen:

Tabell V3.1 Oversikt over reviderte benevnelser for inndeling av AMBI/NSI i økologiske grupper.

Økologisk gruppe	Gammel benevnelse	Ny benevnelse
1	Svært forurensingssensitiv	Forurensingssensitiv
2	Forurensingssensitiv	Forurensingsnøytral
3	Forurensingstolerant	Forurensingstolerant
4	Svært forurensingstolerant (opportunistisk)	Forurensingstolerant (opportunistisk)
5	Kraftig forurensingstolerant (opportunist)	Forurensingsindikerende art

V3.3 Endringer i NSI-grupper

Etter som ny informasjon blir tilgjengelig og arter splittes og bytter slekter har vi i noen tilfeller ansett det som nødvendig å endre arters tilhørende NSI-gruppe (tabell V3.2)

Tabell V3.2 Oversikt over endringer i NSI- og ISI-verdier gjort, hvor verdiene er hentet fra og kilder som viser til informasjonen avgjørelsen er basert på.

Art	Ny NSI/ISI hentet fra	Kilde
Tubificoides benedii	Oligochaeta (NSI 5)	Giere et. al. 1988; Giere et. al. 1999
Pista mediterranea	Pista cristata (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Pista cristata	Pista lornensis (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Owenia borealis	Oweina fusiformis	Koh et.al 2003
Terebellides sp.	Terebellides stroemii	Nygren et.al. 2018
Hermania sp.	Philine scabra (NSI 2)	Chaban et. al. 2015
Philinidae	Philine sp. (NSI 2)	Chaban & Lubin 2015

Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs* 27:325-349.

Chaban EM, Nekhaev IO, Lubin PA. (2015). *Hermania indistincta* comb. nov. (Gastropoda: Opisthobranchia: Cephalaspidae) from the Barents Sea – new species and genus for the fauna of the Russian Seas. *Zoosystematica Rossica* 24(2): 148-154.

Giere O, Rhode B, Dubilier N. (1987). Structural peculiarities of the body wall of *Tubificoides benedii* (Oligochaeta) and possible relations to its life in sulphidic sediments. *Zoomorphology* 108:29-39.

Giere O, Preusse J-H, Dubilier N. (1999). *Tubificoides benedii* (Tubificidae, Oligochaeta) — a pioneer in hypoxic and sulfidic environments. An overview of adaptive pathways. *Hydrobiologia* 406: 235-241.

Jirkov IA, Leontovich MK. (2017). Review of genera within the *Axionice/Pista* complex (Polychaeta, Terebellidae), with discussion of the taxonomic definition of other Terebellidae with large lateral lobes. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 97(5): 911-934

Koh BS, Bhaud MR, Jirkov IA. (2003). Two new species of *Owenia* (Annelida: Polychaeta) in the northern part of the North Atlantic Ocean and remarks on previously erected species from the same area. *Sarsia* 88:175-188.

Nygren A, Parapar J, Pons J, Meißner K, Bakken T, et al. (2018). A mega-cryptic species complex hidden among one of the most common annelids in the North East Atlantic. *PLOS ONE* 13(6): e0198356.

Vedlegg 2 - Indeksbeskrivelser

V4.1 Diversitet og jevnhet

Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') beskrives ved artsmangfoldet (S , totalt antall arter i en prøve) og jevnhet (J , fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene) (Shannon og Weaver 1949). Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

hvor $p_i = N_i/N$, N_i = antall individer av art i , N = totalt antall individer i prøven eller på stasjonen og S = totalt antall arter i prøven eller på stasjonen.

Diversiteten er vanligvis over tre i prøver fra uforurensede stasjoner. Ved å beregne den maksimale diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter, $H'_{\max} (= \log_2 S)$, er det mulig å uttrykke jevnheten (J) i prøven på følgende måte (Pielou 1966)

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

hvor H' = Shannon Wiener indeks og H'_{\max} = diversitet dersom alle arter er representert med ett individ. Dersom $H' = H'_{\max}$ er J maksimal og får verdien 1. J har en verdi nær null dersom de fleste individene tilhører en eller få arter.

Hurlbert diversitetsindeks ES_{100} er beskrevet som

$$ES_{100} = \sum_i^S \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{100}}{\binom{N}{100}} \right]$$

hvor ES_{100} = forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N individer, S arter, og N_i individer av i -ende art.

V4.2 Sensitivitet og tetthet

Sensitivitet beskrives av indeksene ISI (Indicator Species Index), NSI og AMBI (Azti Marin Biotic Index).

Beregning av ISI er beskrevet av Rygg, 2002 og NIVA-rapport 4548-2002. Formelen for utregning av en prøves ISI-verdi er gitt ved

$$ISI = \sum_i^S \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

hvor ISI_i er verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivetsverdier. Hver art er tilordnet en sensitivetsverdi (ISI-verdi), og en prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av artene i prøven.

NSI er utviklet med basis i norske faunadata. Her er også hver art tilordnet en sensitivetsverdi (NSI-verdi) og individantall for hver art inngår i beregningen. Formelen for utregning av en prøves NSI-verdi er gitt ved

$$NSI = \sum_i^S \left[\frac{N_i \cdot NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

hvor N_i er antall individer og NSI_i er verdien for arten i , N_{NSI} er antall individer tilordnet sensitivetsverdier.

Sensitivetsindeksen AMBI tilordner hver art en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-1: sensitive arter, EG-2: indifferente arter, EG-3: tolerante, EG-4: opportunistiske, EG-5: forurensingsindikerende arter, og hvor hver enkelt økologiske gruppe har en toleranseverdi (AMBI-verdi) (Borja et al., 2000). Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved

$$AMBI = \sum_i^S \left[\frac{N_i \cdot AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

hvor N_i er antall individer med innenfor økologisk gruppe i , $AMBI_i$ er toleranseverdien for de ulike økologiske gruppene (henholdsvis 0, 1.5, 3, 3.5 og 6, for gruppe 1- 5, respektivt) og N_{AMBI} er antall arter tilordnet en AMBI-verdi.

AMBI viser stigende verdi ved synkende (dårligere) tilstand, mens alle de andre indeksene viser synkende verdi ved synkende (dårligere) tilstand.

V4.3 Sammensatt indeks (NQI1)

Den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian quality status, version 1) bestemmes ut fra både artsmangfold og sensitivitet (AMBI).

NQI-indeksen er gitt ved formelen

$$NQI1 = \left[0,5 \cdot \left(\frac{1 - AMBI}{7} \right) + 0,5 \cdot \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) \cdot \left(\frac{N}{N + 5} \right) \right]$$

hvor *AMBI* er en sensitivitetsindeks, *S* er antall arter og *N* er antall individer i prøven.

V4.4 Normalisering

Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 0 – 0,2, tilstandsklasse «dårlig» tilsvarer verdier mellom 0,2 – 0,4 osv.). I tillegg til å vise statusklassen viser nEQR-verdien også hvor høyt eller lavt verdien ligger innenfor sin tilstandsklasse. For eksempel viser en nEQR-verdi på 0,75 at indeksen ligger tre firedeler i tilstandsklassen «God» (Tabell V.2).

Alle indeksverdier omregnes til nEQR etter følgende formel

$$nEQR = \frac{abs|Indeksverdi - Klassens nedre verdi|}{Klassens øvre indeksverdi - Klassens nedre grenseverdi + Klassens nEQR Basisverdi} \cdot 0,2$$

Vedlegg 3 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V3.1-V3.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvarer tilstand «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig». Bunnfauna klassifiseres ut i fra NS 9410 (2016; tabell V3.4) ved stasjoner i anleggssonen, og i henhold til Veileder 02:2018 (2018) ved stasjoner utenfor anleggssonen.



Figur V3.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

Tabell V3.1 Oversikt over klassegrenser og tilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:2018 (2018)

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerak	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-3	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(S1-3)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Skagerak	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
5	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(S5)	ES100	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
	ISI2012	11.8 - 7.6	7.6 - 6.8	6.8 - 5.6	5.6 - 4.1	4.1 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(N1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(N3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Nordsjøen N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(M1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(M3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Norskehavet S	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-3	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H1-3)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet S	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
4-5	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H4-5)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Norskehavet N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-3	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(G1-3)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet N	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
4-5	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(G4-5)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Barentshavet	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-5	H	4.8 - 3.2	3.2 - 2.5	2.5 - 1.6	1.6 - 0.8	0.8 - 0
(B1-5)	ES100	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
	ISI2012	13.5 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.5	6.5 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Tabell V3.2 nEQR-basisverdi for hver tilstand*.

nEQR basisverdi		Tilstand
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse III	0,4	Moderat
Klasse IV	0,2	Dårlig
Klasse V	0	Svært dårlig

*Tilstandsklasse

Tabell V3.3 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder 02:2018 (2018). Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

Parameter	Måleenhet	Tilstand*					
		I	II	III	IV	V	
		Svært god/ Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Dypvann	O ₂ innhold**	mg O ₂ / l	>6,39	6,39- 4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O ₂ metning***	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
Sediment	Kobber	mg Cu/kg	<20	20-84		84-147	>147
	Sink	mg Zn/ kg	0-90	91-139	140-750	751-6690	>6690

* Tilstandsklasse

** Regnet fra ml O₂/L til mg O₂/L hvor omregningsfaktoren til mg O₂/L er 1,42

*** Oksygenmetningen er beregnet for salinitet 33 og temperatur 6°C

Tabell V3.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (NS 9410:2016).

Tilstand*	Krav
1 - Meget god	Minst 20 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
2 - God	5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet.
3 - Dårlig	1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .
4 - Meget dårlig	Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .

**Miljøtilstand*

Vedlegg 4 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert taksonomisk, for all fauna funnet ved Normannsethfjorden (Tabell V4.1).

Tabell V4.1 Artsliste for bunnfauna. Arter markert i rødt er arter som er identifisert (og i enkelte tilfeller kvantifisert), men som ikke er statistisk gjeldende (i.e Foraminifera, phylum Bryozoa, kolonielle Porifera, infraklasse Cirripedia, kolonielle Cnidaria, phylum Nematoda og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013. Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

TAXA	NSI (EG)	Normannsethfjorden-1
Ampharetidae	1	1
Chaetozone sp.	3	11
Dipolydora sp.		1
Eteone flava/longa	4	3
Euclymeninae	1	1
Eulalia sp.		1
Hyalinoecia tubicola		1
Macrochaeta clavicornis	1	1
Mediomastus fragilis	4	1
Nephtyidae		2
Nephtys caeca	2	2
Nephtys sp.	2	1
Ophelina sp.	3	2
Owenia borealis	2	2
Paradoneis lyra	2	8
Pectinaria belgica	2	1
Pholoe baltica	3	6
Pholoe sp.	2	18
Phyllodocidae	2	1
Polynoidae	2	2
Scoloplos armiger kompleks	3	20
Sphaerosyllis hystrix	1	1
Spio sp.	2	3
Spirobranchus triqueter		1
Terebellomorpha		1
Arctica islandica	3	1
Chamelea striatula	1	5
Crenella decussata	1	1
Fabulina fabula		1
Modiolula phaseolina	1	1
Mya sp.	3	1
Spisula elliptica		4
Thracia sp.	2	3
Thyasira sarsii	4	1
Polyplacophora	1	1
Stenosemus albus		1
Harpinia sp.	3	1
Oedicerotidae		1
Protomedeia fasciata	4	1
Tanaidacea	1	1
Ophiura robusta	2	1

Ophiura sp.	2	1
Strongylocentrotus droebachiensis	1	2
Asciacea	1	2
Actinaria	1	2
Pagurus bernhardus		1
Macomangulus tenuis		1
Ophelia sp.		1
Psammechinus miliaris		1
Bryozoa		x
Calanoida		x
Nematoda		x
Porifera		x