

Oppdragsgiver: Nye veier

Oppdragsnr.: 5206182 Dokumentnr.: NV42E39YR-YML-NOT-0003

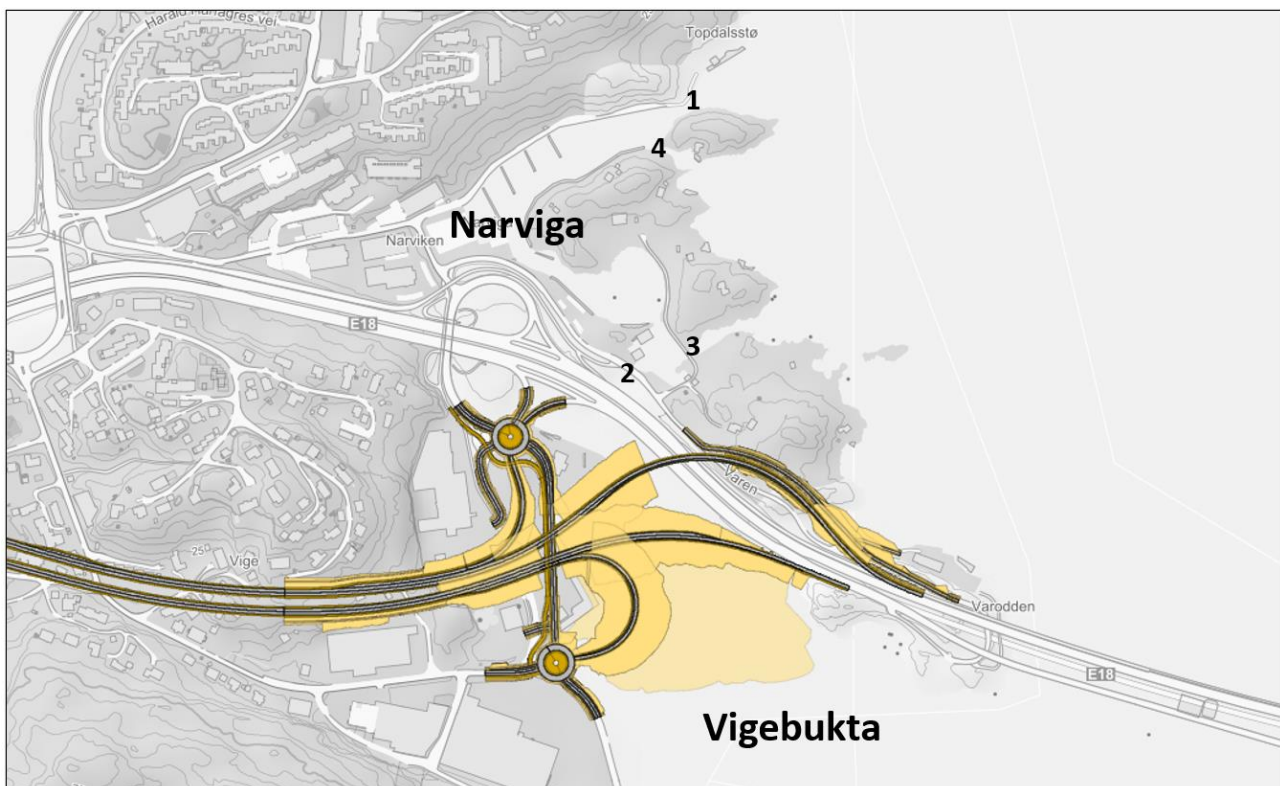
Til: Nye veier
Fra: Norconsult
Dato: 2023-10-31

► Narviga - Strømningsforhold

Innledning

Narviga er et relativt innelukket vannområde nord for Vigebukta som i dag består av tre basseng, og det er fire åpninger ut til omkringliggende vann, se Figur 1. I det nordlige og sørlige bassenget er det registrert ålegressenger med lokal viktig verdi [1]. Vigebukta og Narviga er i dag forbundet med hverandre via kanal under dagens E18.

I gjeldende reguleringsplan «E18 ny Varoddbru» er forbindelsen mellom de to sjøområdene videreført ved at det er satt av arealer for en lengere vannkanal med 20 meters bredde mellom fremtidig havneformål og eksisterende E18, se Figur 2. Ny E18 Ytre ringvei, og nytt kryss i Vige, krever utfylling av de indre delene av bukta i Vige (se Figur 1), og det er derfor gjennomført en vurdering av behovet for en lengre vannkanal tilsvarende tidligere regulering. I tillegg er det vurdert mulige konsekvenser av å stenge kanalen mot sør og mulige avbøtende tiltak i denne situasjonen.



Figur 1. Plassering av kryss i Vige pr. 29.04.2021. Åpninger til sjø er merket med nummer.



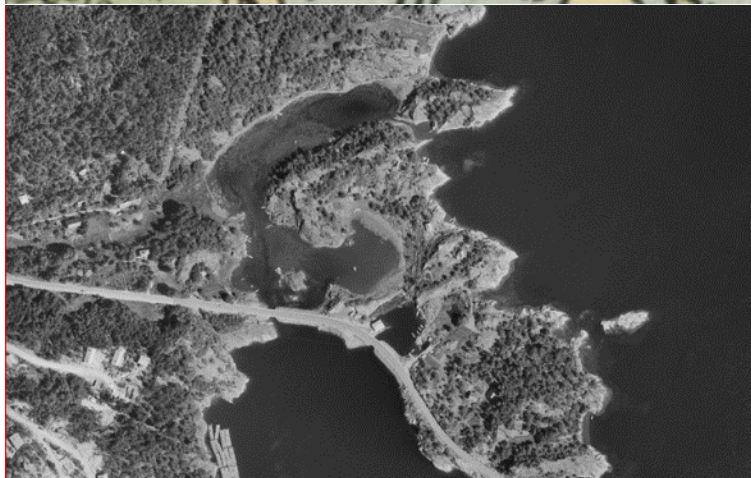
Figur 2. Gjeldende reguleringsplaner hentet fra Kristiansands kommune sine hjemmesider.

Historikk i Narviga

Strømningsforhold i Narviga har historisk sett blitt endret flere ganger i forbindelse med fyllinger for dagens E18. Før det ble etablert vei på denne strekningen var den en del av bukten i Vige. Historikk for utfylling i Narviga er vist i bildeserie under.



1922: Narviga er helt åpen mot sør, og det er kun en liten forbindelse i nord.



1961: Narviga er delvis lukket i sør på grunn av utbygging av ny vei. Det er to kanaler under veien som leder til to ulike bassenger.



1978: Kanalen nord i Narviga er sprengt ut.

Notat

Oppdragsgiver: Nye veier

Oppdragsnr.: 5206182 Dokumentnr.: NV42E39YR-YML-NOT-0003



2000: Den ene kanalen mot sør er stengt. Vannfargen i bassenget i midten tyder på lite vannutskifting.



2005: Begge kanaler i sør er stengt. Tydelig algevekst i sørlige basseng.



2019. Mellom 2005 og 2008 blir kanalen i sør åpnet igjen. Samtidig blir det sprengt ut en ny kanal mot øst. Det blir også mudret. Dette er dagens situasjon.

Strømningsforhold i Narviga

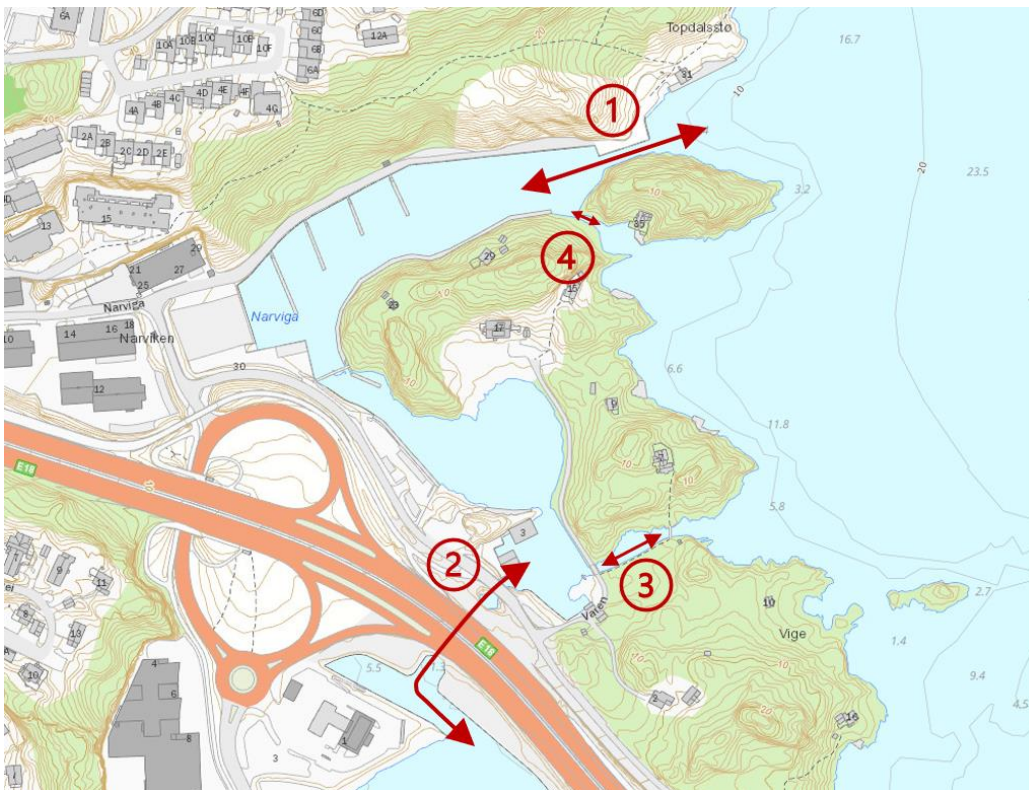
Området

Narviga er et relativt innelukket vannområde med overflateareal på anslagsvis 23 000 m². Dybdeforholdene er ikke kjent for hele området, men det antas at det typisk kan være rundt 2 meter i vika med småbåthavna i nord og i det mudrete område sørover langs den midtre bukta. Det er ellers svært grunt i resten av området og kanskje rundt 1 meter i den midtre bukta.

Det er i dag fire åpninger ut til omkringliggende vann. Disse er merket av i Figur 3 (nummerert i rekkefølge etter antatt betydning for vannutskiftning per i dag; se neste kapittel). Bilder av de ulike åpningene, fra en befarings 19. mars 2021 er vist i Figur 4 til Figur 6. Det var svært lav vannstand på tidspunktet for befaringsen.

Åpningene er som følger

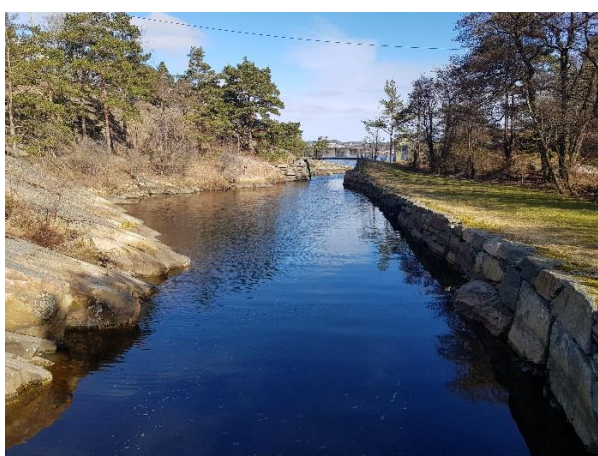
1. **Innseiling til småbåthavn** med ca. 5 meter bredde og antatt 2 meters dyp.
2. **Kulvert under vei.** Det er to påfølgende kulverter med ca. 3 - 5 meters bredde og anslagsvis rundt én meters dybde. Variasjonen i bredde kan ses til høyre i Figur 4. Det er denne åpningen som i første rekke vil kunne påvirkes av utbygningen av E18 (og evt. utbygning av havnen).
3. **Åpning gjennom kanal.** Bredden er rundt 5 meter. Dybden er ikke kjent, men det antas å være like grunt som resten av området.
4. **Liten naturlig åpning** som er svært grunn og går tørr ved lav vannstand. Åpningen antas å ha neglisjerbar effekt og blir sett bort fra videre i notatet.



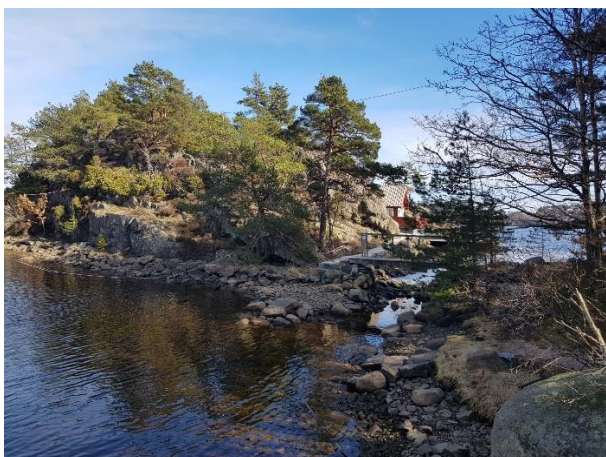
Figur 3. Åpninger fra Narviga, nummerert etter antatt betydning for vannutskiftning.



Figur 4. De største åpningene fra Narviga. Til venstre ses åpningen fra småbåthavna (1) og til høyre åpning i kulvert under vei (2).



Figur 5. Åpningen (3) har form som en liten kanal. Til venstre ses åpningen fra inne i Narviga og til høyre forbindelsen videre ut mot fjorden.



Figur 6. Liten naturlig åpning som går tørr ved lav vannstand som her.

Tilgjengelig kunnskap om strømingsforhold

Overflatelaget i Topdalsfjorden er typisk 1-3 m tykk og vannutskiftingen i overflatelaget vil i hovedsaken være bestemt av ferskvannstilførselen som skaper en utgående brakkvannsstrøm, vindens drag på fjordoverflaten, tidevannsstrømmer og med langperiodiske vannstandsvariasjoner pga. varierende lufttrykk og vind.

I reguleringsplan for «*Narviga deler av småbåthavn med kanal*» PlanID 10011110 er det henvist til en rapport fra NIVA som omhandler Narviga og vannkvalitet/gjennomstrømning. Reguleringsplanen nevner at utbygging av kanal og mudring i pollen ble utført for å bedre vannkvaliteten og gjennomstrømning i indre deler av bukta basert på en rapport fra Norsk institutt for vannforskning (NIVA) fra juli 2004. Rapporten er ikke navngitt og vi har ikke klart å finne rapporten.

Det er vurdert å gjennomføre strømodellering og/eller strømmålinger i dagens kanaler mot Topdalsfjorden, men det er vurdert at dette ikke vil kunne gi ytterligere informasjon angående nødvendige tiltak i en fremtidig situasjon. Strømningsforholdene i et område som Narviga er svært kompliserte å modellere. Området er lite, svært grunt, og det finnes vannveier som bare er aktive ved høyvann. Teoretisk kunnskap om strømningsmekanismer kan dessuten gi god innsikt uten modellering.

Drivkrefter for vannutskifting

De viktigste mekanismer som påvirker strømforhold og vannutskiftingen i små og delvis innelukkede områder kan deles inn i følgende kategorier (i alfabetisk rekkefølge)

- Bølger
- Ferskvannsstilstrømning (elveutløp, bekker og evt. tilsig i grunn)
- Horisontal trykkdrevet strøm (forskjeller i tetthet pga. salinitet og temperatur)
- Kyststrømmen
- Tidevann og værrelaterte vannstandsendringer
- Vind

Flere av disse forholdene har indirekte sammenheng seg imellom (vind skaper bølger osv.), men inndelingen er et egnet verktøy som en «sjekklister» for å analysere slike situasjoner.

Bølger kan ha stor påvirkning på vannutskifting i grunne og åpne områder. Narviga er derimot svært godt skjermet mot bølger og effekten vil derfor være svært liten. Det er ingen bekker eller andre betydelige kilder for tilsig inne i Narviga og det andre punktet, *ferskvannsstilstrømning*, antas også å være neglisjerbart. Det samme gjelder, *kyststrømmen*, dvs. den store havstrømmen langs kysten av Norge, som ikke vil ha noen direkte effekt så langt inn i en fjord.

Horisontal trykkdrevet strøm oppstår når det er forskjeller i vannets tetthet forårsaket av ulik salinitet eller temperatur. For Narviga vil dette først og fremst kunne være signifikant ved flommer i Topdalselva, noe som vil medføre at overflatevannet i Topdalsfjorden har betydelig lavere salinitet enn vannet ute langs kysten. Dette vil kunne påvirke Narviga på to ulike måter. I periodene når saliniteten endres vil vannet inne i Narviga være tyngre/lettere enn vannet utenfor og derfor strømme ut eller inn. Dette kan medføre noe vannutskifting, men effekten antas totalt sett å være liten. Den andre muligheten er at det er forskjell mellom vannet utenfor åpningene hhv. på innsiden (1 og 3) og utsiden av Varodden (2). Det virker derimot lite sannsynlig at disse forskjellene er store nok til å ha noen betydelig innvirkning på gjennomstrømningen.

Tidevann og andre vannstandsendringer kan potensielt bidra mer til vannutskiftingen. Dette til tross for at det er lite tidevann i området. Figur 7 er viser statistiske verdier for vannstand i området. En ser at det er kun 19 cm mellom høyeste og laveste middelvannstand, og 52 cm mellom høyeste og laveste spring tidevann («astronomisk tidevann»). Når en legger på statistikk for værets virkning (stormflo etc.) så er forskjell mellom

høyeste og laveste årlige vannstand 121 cm. Bildene i Figur 4 til Figur 6 ble tatt ved en vannstand på ca. 20 cm over sjøkartnull.

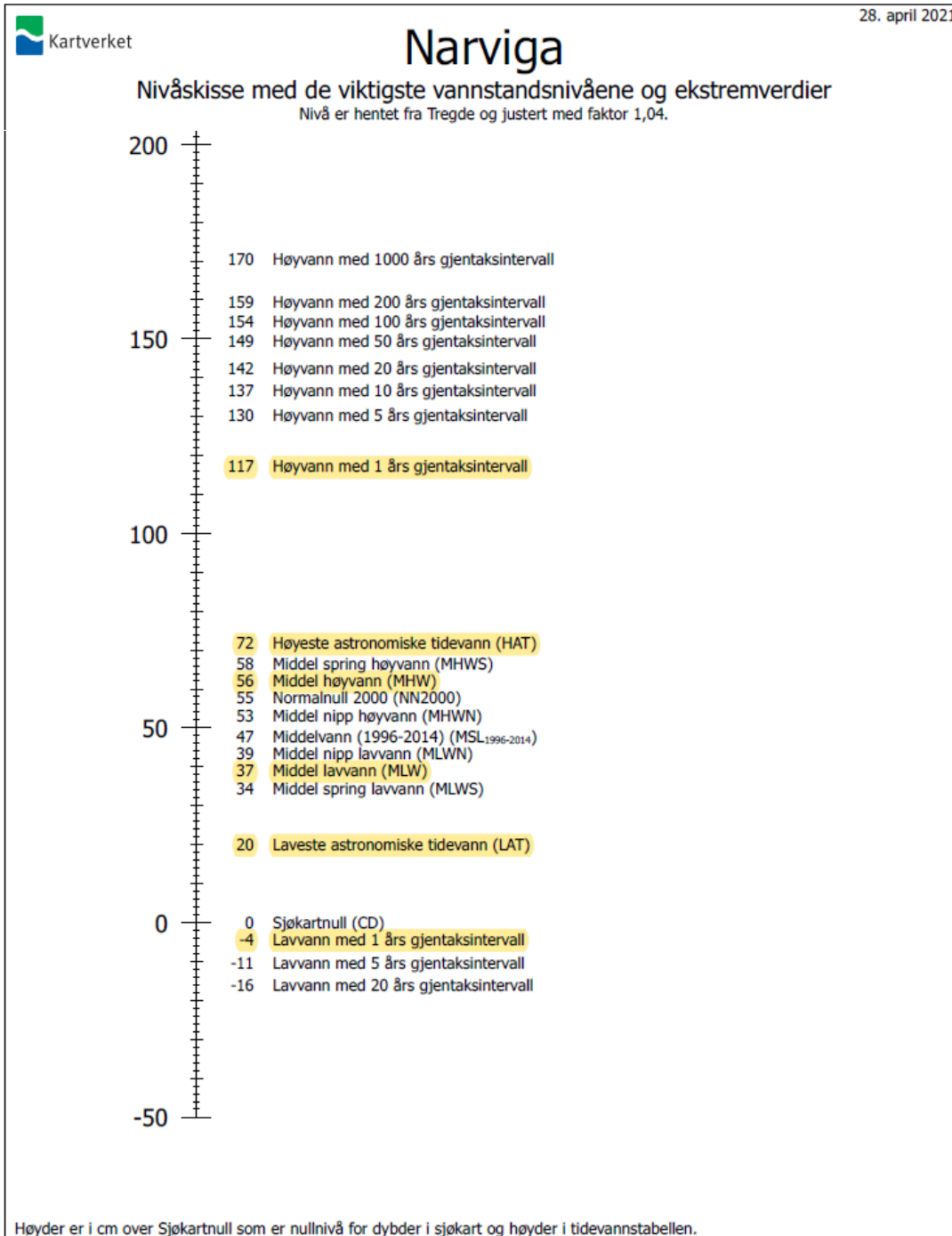
Tallene for tidevannet isolert virker små, men det er her viktig å ta med i betraktningen at dette er et svært grunt område. Med en vanndybde på 2 meter vil en midlere tidevannsyklus i utgangspunktet skifte ut 10 % av vannet, mens den største stormfloen hvert år vil bytte ut rundt 50 % av vannet.

Figur 8 viser en tidsserie for mars i år av teoretisk tidevann (rød linje) og faktisk vannstand korrigeret fra nærmeste målestasjon (blå linje). En ser at det er små tidevannsendringer gjennom hele periodene med en markant værrelatert økning av vannstand midt i måneden.

Problemet med denne typen utskifting er at det primært er nær åpningene vannutskiftningen finner sted. For å gi god utskifting i hele området kreves stor horisontal omrøring i tillegg, noe som neppe er tilfellet her. Det vil være gunstig med flere spredde og korte åpninger til friskt vann. Følgelig er det også ugunstig for denne effekten å stenge, begrense, eller øke lengden av kulverten (2).

Det siste punktet, *vind*, bidrar ved å trekke overflatevannet med seg og skape såkalt vinddrevet strøm. Denne virkningen er svært avhengig av hvor lang distanse vinden blåser over vannet (strøklengde). Inne i selve Narviga vil vinden skape lokal omrøring som bidrar til at det vil være neglisjerbar vertikal sjiktning. På en større skala vil vinden kunne drive vannstrømmer mot eller fra åpningene inne i Topdalsfjorden (1 og 3) og skape lokal oppstuvning/senkning av vannstanden. Siden kulverten har åpning i en annen retning og ligger på utsiden av Varodden vil dette kunne gi en liten forskjell i vannstand, stor nok til å drive strøm fra åpning 1 og 3, mot åpning 2, eller vise versa. Vindrosen for området (Kjevik lufthavn) er vist i Figur 9. En ser at den framherskende retningen er fra nordøst, noe som typisk er gunstig for å gi strøm gjennom Narviga, ut gjennom kulverten under veien.

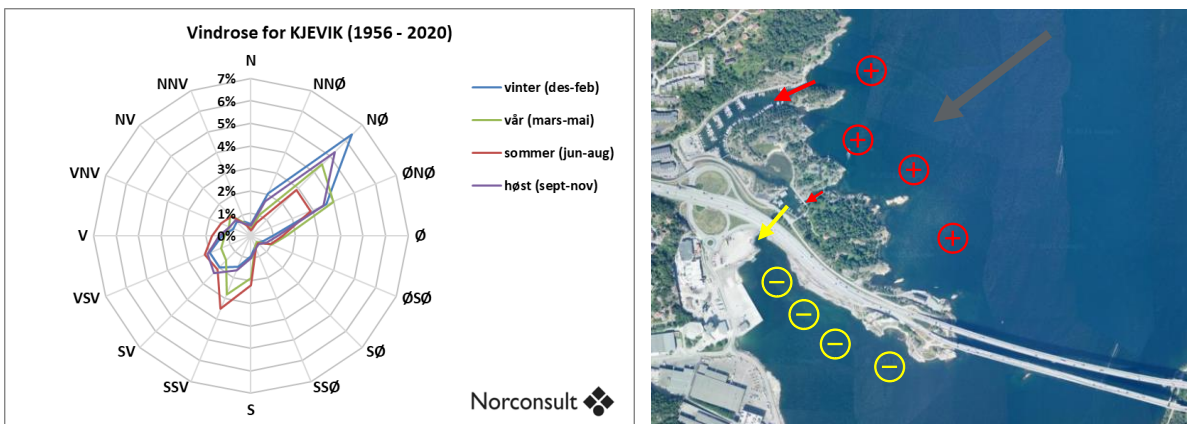
Vindoppstuvning antas å bidra betydelig til den vannutskiftning som per i dag fins i Narviga. En lukking eller økning av strømningsmotstand i åpningen gjennom kulvert (2) vil kunne redusere eller stoppe denne gjennomstrømningen av vann.



Figur 7. Tidevanntabell for Narviga (<https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva>).



Figur 8. Anslåtte variasjoner i vannstand gjennom mars 2021.



Figur 9. Vindrose for Kjevik lufthavn (venstre) og illustrasjon av oppstuvning, og vinddrevet strøm, ved vind fra den framherskende retningen, nordøst (høyre).

Mulige konsekvenser for vannmiljøet i Narviga ved redusert vanngjennomstrømning

I forbindelse med reguleringsplanen er det gjennomført kartlegging av naturmangfold og prøvetaking av sediment i Narviga. Resultater fra disse undersøkelser og vurdering av nåværende miljøtilstand er oppsummert i Fagrapport Vannmiljø. Forekomstene av ålegress i Narviga er vurdert til indeks C- Lokalt viktig naturtype. Økologisk tilstand til engene varierte fra moderat til dårlig. Prøvetaking av sediment påviste forurensning tilsvarende tilstandsklasse 4 i veileder 02:2018.

Narviga består av tre bassenger og sårbarhet for redusert vannutskifting er ikke lik i bassengene. De nordligste og sørligste bassengene vil fremdeles ha direkte kontakt med Topdalsfjorden og vil bevare noe vannstrømning inn og ut. Samtidig er det i disse bassengene det finnes ålegressenger og dermed viktige naturverdier. Det midtre bassenget vil påvirkes i størst grad, dette bassenget er tydelig preget av sedimentering i dag.

Det er ikke noen klare kriterier for hva som er nødvendig vannutskifting i et område som Narviga. Økologisk tilstand til ålegressengene er i 2021 vurdert som moderat til dårlig. Noe av årsaken til dårlig tilstand er sannsynligvis lite vannutskifting ved dagens tilstand. I videre vurdering er det lagt til grunn at en vesentlig redusert vannutskifting vil kunne føre til at tilstanden forringes ytterligere. Årsakene er nærmere forklart under.

- Redusert vannutskifting og økning av stillestående vann vil kunne føre til økt oppblomstring av planteplankton og begroingsalger. I ytterste konsekvens vil dette også kunne føre til oksygenmangel i bunnvannet og produksjon av hydrogensulfid (H₂S).
- Redusert sikt og økning i begroing vil påvirke ålegressengene negativt. Ålegressenger er viktige oppvekstområder for småfisk som igjen er viktig matfat for sjøfugl m.m.
- Stillestående vann vil kunne føre til oppkonsentrering av miljøgifter. Det er erfaringsmessig vanlig å se oljefilm e.l. lett forurensning i småbåthavner.

Hva som vil defineres som vesentlig redusert er ikke klart og vil kunne variere mellom sesong/år og avhenge av blant annet temperatur og tilførsel av næringssalter. Negative effekter av redusert vanngjennomstrømning kan også forsterkes av klimaendringer med ekstremtørke eller ekstrem-nedbør. Førre var prinsippet bør legges til grunn i videre arbeid og det bør derfor planlegges for tiltak som ikke reduserer vann-gjennomstrømning sammenlignet med dagens tilstand. Det må poengteres at disse vurderingene ikke er basert på målinger fra området og bare oppsummerer erfaring fra andre steder.

Vurdering av ulike alternativ

Utfylling for vei (og evt. havn) kan gjøre det vanskelig eller kostbart å opprettholde forbindelsen fra kulverten ut til sjø på sørsiden. Det har i den forbindelse vært diskutert og forespurt vurderinger av alternativene under

- Løsning med forbindelse til Vigebukta
- Løsning uten forbindelse til Vigebukta
- Alternativet med pumpeløsning

Løsning med forbindelse til Vigebukten

Omlagging av vei frem til ny tunnel krever utfylling av de indre delene av bukta i Vige. For å opprettholde forbindelsen inn til Narviga kan det etableres kanal og/eller kulvert gjennom den nye utfyllingen. I gjeldende kommunedelplanen er det forutsatt en kanal med 20 m bredde gjennom fyllingen. Denne bredden tilsvarer bredden på den korte «kanalen» som finnes i Vige i dag. Vurderinger gjort i nåværende reguleringsplan tilsier at forlenget kanal som minimum bør ha en bredde på 20 m.

Selv med denne bredden på den forlengede kanalen, vil gjennomstrømningen mest sannsynlig bli redusert sammenlignet med dagens situasjon. Årsaken er at effekten av vindoppstuvning vil avta vesentlig samt at kanalen vil ha økt strømningsmotstand sammenlignet med nåværende løsning.

I denne løsningen kan det ikke garanteres at vannkvaliteten i Narviga blir tilstrekkelig god uten andre avbøtende tiltak. Et avbøtende tiltak kan være å etablere en pumpeløsning i den nye kanalen (åpning 2 i figur), dette er nærmere diskutert i kapittel «Alternativer med pumpeløsning».

Løsning uten forbindelse til Vigebukten

Løsningen vil si at kanal 2 i figur 3 er stengt og all vannutskiftning skjer i kanal 1 og 3 (kanal 4 forventes i praksis å ikke ha betydning). Med kun åpninger mot Topdalsfjorden, vil disse ha tilnærmet lik vindpåvirkning, som igjen gir lite eller ingen vinddrevet strømning gjennom Narviga. Det vil da kun være tidevann og vannstandsendringer som vil gi vannutskiftning. Dette vil i hovedsak gi utskiftning nær åpningene og i liten grad bidra til strømning gjennom det midtre bassenget.

Figur 10 viser situasjonen i Narviga i 2000. Det var da ingen forbindelse mellom de to indre buktene i Narviga. Fargen på vannet i den midtre bukten indikerer at vannutskiftningen var dårlig på dette tidspunktet. Denne situasjonen vurderes å være sammenlignbar med en løsning uten forbindelse til Vigebukten, hvor vannutskiftningen skjer gjennom kanal 1 og 3, i figur 3, som forventes å gi lite strømning gjennom Narviga.

Uten forbindelse mellom Narviga og Vige må det forventes at det blir liten vannutskiftning i det midtre bassenget. Denne løsningen forventes å gi en vesentlig redusert vannkvalitet sammenlignet med dagens situasjon.



Figur 10: Situasjon i Narviga i 2000. Stengt forbindelse mellom de to indre buktene i Narviga.

Alternativer med pumpeløsning

Et tiltak for å gi tilfredsstillende vannkvalitet i Narviga kan være å pumpe inn vann. Basert på størrelsen på Narviga er det estimert at en pumpemengde på 60-100 l/s vil være tilstrekkelig. Dette tilsvarer at det i løpet av en uke tilføres en vannmengde lik volumet i Narviga. Det forventes at dette vil gi en god utskiftning. Det er identifisert ulike løsninger for å gi tilstrekkelig vannkvalitet i Narviga ved bruk av pumper. De ulike pumpeløsningene er vist i figur 11.

Kostand for pumpeløsning vil være avhengig av hvilken løsning som blir valgt. Kostnaden for en pumpeløsning er grovt estimert til 2,5 mill. kr. Årlig energibruk forventes å være i størrelsesorden 50 000 kWh avhengig av løsning. En slik pumpeløsning forutsetter da at pumpen er i drift for at vannutskiftningen i Narviga skal være tilfredsstillende. Til sammenligning er det estimert at kostnaden til å bygge en kanal med 20 m bredde er rundt 20 mill. kr.

Alternativ 1

Dersom den sørøstre kanalen sperres av, kan det etableres en pumpeløsning som pumper vann forbi denne (vist med 1 i figur 11), enten ut eller inn i Narviga. Dette vil da sikre enn fast strømningsretning i denne kanalen. Dette alternativet vil fungere best dersom forbindelsen under E18 stenges. Dersom kulverten under E18 videreføres er det sannsynlig at deler av vannet som pumpes vil strømme gjennom denne og ikke bidra til vannkvaliteten i den resterende delen av Narviga. Alternativ 1 vil derfor fungere best dersom kulverten under E18 ikke blir videreført, men vil kunne fungere også med kulvert og kanal.

Alternativ 2

For å sikre gjennomstrømning i Narviga kan det etableres en pumpeløsning mellom de to innerste bassengene (vist med 2 i figur 11). Dette vil sikre en fast strømning gjennom Narviga og gi god kontroll på vannkvaliteten. Denne løsningen vil fungere uavhengig av om kulverten under E18 ikke blir videreført. Dersom det etableres pumpe i denne posisjonen, vil det hindre båttrafikk mellom de to innerste bassengene.

Alternativ 3

Det er også mulig å etablere en pumpeløsning med pumpeledning over øya (vist med 3 i figur 11). Denne løsningen vil ikke påvirke muligheten for båttrafikk gjennom de eksisterende passasjene. Det kan da tilføres vann fra Topdalsfjorden i det midtre bassenget. Basert på Narviga sin utforming er det vurdert at det er det midtre bassenget som har dårligst vannkvalitet. Med denne løsningen kontrolleres at vannet tilføres i den delen av Narviga som i dag har dårligst vannutskiftning, noe som igjen vurderes som gunstig.

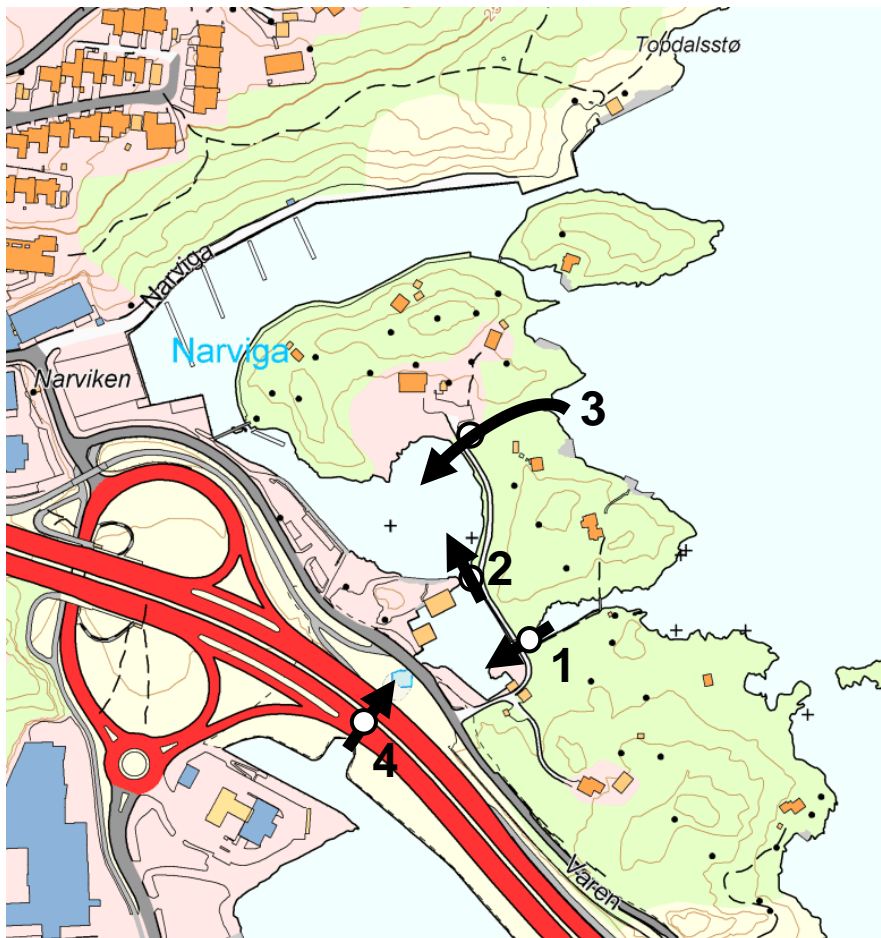
Alternativ 4

Alternativ 4 i figur 11 baserer seg på at kanalen mot Vigebukten blir videreført. Dersom denne kanalen ikke gir tilstrekkelig vannutskiftning i Narviga, kan det etableres en pumpeløsning i denne. Det kan da for eksempel etableres en pumpeløsning i forbindelse med kulverten under E18 som kontrollerer strømmingen i kanalen. Kanalen må da stenges og vannet pumpes forbi punktet som er stengt. Med denne løsningen må det forventes at deler av vannet som vil strømme fra den indre bukten og ut i Topdalsfjorden uten at det bidrar til vannutskiftning i den øvrige delen av Narviga.

Notat

Oppdragsgiver: Nye veier

Oppdragsnr.: 5206182 Dokumentnr.: NV42E39YR-YML-NOT-0003



Figur 11: Alternative løsninger for bruk av pumpe for å opprettholde vannkvaliteten i Narviga.

Oppsummering og anbefaling

Det er vurdert at alternativet med en åpen kanal mot Vigebukta ikke kan garantere tilstrekkelig vannkvalitet i Narviga uten avbøtende tiltak. Hvis kanalen anlegges vil det være sannsynlig at det i tillegg må legges til grunn avbøtende tiltak, f.eks. en pumpeløsning i ny kanal. Kanalen må da stenges for trafikk og vannet må pumpes forbi punktet som er stengt. Med denne løsningen forventes det at mye av vannet kun vil strømme fra den indre bukten (åpning 2) og ut i Topdalsfjorden (åpning 3) uten at det bidrar til vannutskiftning i den øvrige delen av Narviga. Det er derfor en risiko for at denne løsningen ikke vil gi tilfredsstillende vannkvalitet selv med tiltak. Dessuten vil kanalen ikke kunne ha båttrafikk, noe som er en stor grunn til å anlegge kanalen. Andre negative sider med å bygge en kanal inkluderer utfordringer for fundamentering av konstruksjoner for det overliggende veianlegget, og behov for en lengre bro over kanalen med tilhørende kostnader.

Basert på denne informasjonen ble det besluttet å ikke gå videre med løsningen med å bygge en ny kanal, men isteden legge til grunn en pumpeløsning i Narviga. Notatet har utforsket tre ulike løsninger knyttet til pumping i Narviga. Alternativ 2 vil stenge for båttrafikk gjennom to av bassengene, og dette alternativet ble derfor forkastet. Alternativ 1 og Alternativ 3 kan begge fungere, men Alternativ 3 er vurdert til å være et større inngrep i naturområdet og ha flere ulemper enn Alternativ 1. På bakgrunn av dette ble Alternativ 1 lagt til grunn i videre arbeid.

Anbefalt løsningen innebærer at kanalen merket med nr. 3 sperres av med en demning eller tilsvarende. Fra dette punktet kan vann pumpes inn eller ut av Narviga, og slik gi god utskiftning i hele området mellom åpning 1 og 3. Basert på størrelsen på Narviga er det estimert at en pumpemengde på 60-100 l/s vil være tilstrekkelig. Dette tilsvarer at det i løpet av en uke tilføres en vannmengde lik volumet i Narviga. Med denne metoden vil vann som føres inn i Narviga ha tilsvarende kvalitet som vann i Topdalsfjorden rett utenfor. Det forventes med stor sikkerhet at dette vil gi en god utskiftning, og at vannkvaliteten vil bli opprettholdt på dagens nivå eller bedre. Planen er likevel ikke til hinder for at det kan etableres andre løsninger for å ivareta vannkvaliteten, dersom en i senere fase finner andre gode alternativer.

Referanser

Norconsult, «NV42E18YR-YML-RAP-0005_Fagrapport Vannmiljø-Vedlegg 2-Narviga-Kartlegging av sjøbunn,» 2021.

Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for vanndirektivet.

Veileder M-409. Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. Miljødirektoratet 2015

Veileder M-608. Grenseverdier for vann, sediment og biota. Miljødirektoratet. 2016

d02	2023-10-31	For godkjenning hos Nye veier	inggre	atfot	tefaa
b01	2021-04-29	For informasjon	inggre, karram, bve	Atfot	tefaa
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

CEEQUAL-tabell

Tabell 1 oppsummeres dette notates arbeid med økonomisk / miljømessig / sosial bærekraft i henhold til relevante krav i CEEQUAL-manualen.

Tabell 1. Relevante Ceequal-krav og kommentar

<i>Krav i CEEQUAL-manualen</i>	<i>Kommentar</i>
4.4.5 "Improving the water environment"	Notatet vurderer en pumpe-løsning som har mulighet til å forbedre vannkvaliteten i Narviga
6.1.3 "Control of impacts on the water environment from the completed project"	Prosjektets mulige påvirkning på vannkvaliteten i Narviga er vurdert