

Ålesund kommune

Vurdering av aktuelle lokaliteter for etablering av strandkantdeponi i Ålesund

Flatholmen
Kvennaneset
Gangstøvika



Oppdragsgiver: Ålesund kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Rose Mari Refsnes
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Paul Myklestad
Fagansvarlig: Paul Myklestad, Tonje Stokkan
Andre nøkkelpersoner: Dina Mohammad, Silje Nag Ulla, Bjørn Hjelde.

J06	2017-02-13	Lagt til kapittel 1.3 Grunnlagsdata.	Paul Myklebust, Dina Mohammad Silje Nag Ulla	Paul Myklebust	Paul Myklebust
J05	2017-02-09	Korrigerer etter kommentarer Ålesund kommune	Paul Myklestad Dina Mohammad Silje Nag Ulla	Paul Myklestad	Paul Myklestad
D04	2016-11-04	Endelig rapport	Paul Myklestad Dina Mohammad Silje Nag Ulla	Paul Myklestad Silje Nag Ulla	Paul Myklestad
D03	2016-10-28	Korrigerer etter samtale med oppdragsgiver	Paul Myklestad Dina Mohammad Silje Nag Ulla	Paul Myklestad Silje Nag Ulla	Paul Myklestad
D02	2016-10-14	Endelig utkast	Paul Myklestad Dina Mohammad Tonje Stokkan Silje Nag Ulla	Paul Myklestad Silje Nag Ulla	Paul Myklestad
D01	2016-10-06	For gjennomlesning hos oppdragsgiver	Paul Myklestad Dina Mohammad Tonje Stokkan Silje Nag Ulla	Bjørn Hjelde Silje Nag Ulla	Paul Myklestad
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

Sammendrag

Norconsult har hatt som oppdrag å vurdere 3 lokaliteter; Flatholmen, Kvennaneset og Gangstøvika, for mulig etablering av strandkantdeponi. Utgangspunktet for vurderingen er klart definert i oppdragsbeskrivelsen tilsendt av Ålesund kommune. Følgende punkter danner grunnlaget for vurderingen:

- | | |
|--------------------|-------------|
| ❖ Stedlig egnethet | vektes 30 % |
| ❖ Økonomi | vektes 50 % |
| ❖ Miljøhensyn | vektes 20% |

Oversikt over temaene som er diskutert under hvert kriterium er formidlet under kap. 1.2 Utredningstemaer.

Drøfting og vurdering av lokalitetene er basert på tilgjengelig data. Lokalitetene er dimensjonert til å ha kapasitet på minimum 102 000 m³ for mottak av forurenset masse. Arealet som blir benyttet for deponering av forurenset masse er basert på tilsendte reguleringsplaner og tilgjengelige kartdata. Det er estimert priser for etablering av deponi på de respektive lokalitetene. Kostnadene er bygget på erfaringspriser for lignende arbeider og mengdeberegninger utført med CAD verktøy.

Denne rapporten er utarbeidet for å danne et grunnlag for valg av lokalitet for etablering av deponi. Dersom det ønskes å gå videre med en av lokalitetene, må valgt løsning videreføres i et forprosjekt/detaljprosjekteres.

Basert på kriterier gitt i oppdraget er lokalitetene vurdert på en skala fra 1-5 hvor 5 er best.

Gjennomsnitt for hvert tema er beregnet og poengene er vektet.

Sum for hver lokalitet blir da;

Flatholmen (fangdam) 4,2 poeng

Kvennaneset – vest (fangdam) 4,0 poeng

Gangstøvika (fangdam) 3,8 poeng

Kvennaneset – øst (spunt) 1,8 poeng

Flatholmen kommer totalt best ut basert på evalueringskriteriene i denne rapporten. Denne lokalitetens stedlige egnethet er vurdert til å være klart bedre enn de andre lokalitetene som er vurdert. Flatholmen kommer også nest best ut i forhold til økonomi og miljøhensyn.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Utredningstemaer	6
1.3	Grunnlagsdata	7
1.4	Dagens situasjon og tiltaksbeskrivelse	8
2	Vurdering med hensyn på stedlig egnethet (30 %)	14
2.1	Flatholmen	14
2.2	Kvennaneset - øst	15
2.3	Kvennaneset - vest	17
2.4	Gangstøvika	18
3	Vurdering med hensyn på økonomi (50 %)	20
3.1	Flatholmen	20
3.2	Kvennaneset - øst	20
3.3	Kvennaneset - vest	21
3.4	Gangstøvika	21
4	Vurdering med hensyn på miljø (20 %)	22
4.1	Flatholmen	25
4.2	Kvennaneset	27
4.3	Gangstøvika	29
5	Oppsummering	32
6	Vedlegg	33

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Undersøkelser av grunnen tilgrenset Aspevågen og i sedimenter i Aspevågen viser til en uakseptabel risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, for økosystemet i vågen og for human helse. I den forbindelse har Ålesund kommune i samarbeid med Miljødirektoratet utarbeidet en tiltaksplan for opprydding av forurensede sedimentene i Aspevågen. Det er beregnet at ca. 96 000 m³ forurensset masse må mudres og anbringes til et deponi.

Som en del av nasjonal transportplan skal kystverket utdype farledene i Ålesund Havn. Kystverket skal sprengre 65 000 m³ fast fjell, mengde av forurensset masse er antatt ca. 6 000 m³. (sedimentene er grovkornet, 80% sand).

I forbindelse med planlagt opprydding av forurensede sedimenter i Aspevågen har Norconsult fått i oppdrag å vurdere 3 aktuelle lokaliteter for etablering av strandkantdeponi. Oppryddingen av forurensede sedimenter skal utføres i samarbeid med kystverkets farledsutdyping. Det er besluttet at forurensset masse, ca. 96 000 m³ bunnsedimenter og ca. 6 000 m³ i forbindelse med farledsutdypingen skal anbringes til et strandkantdeponi. Det er beregnet ca. 90 000 m³ sprengsteinmasser fra farledsutdypingen som kan benyttes ved en evt. bygging av en fangdam konstruksjon.

De aktuelle lokalitetene for etablering av strandkantdeponi er forhåndsbestemt av Ålesund kommune, og omfatter:

- ❖ Flatholmen
- ❖ Kvennaneset
- ❖ Gangstøvika

Vurderingen skal danne grunnlag for å velge en bestemt lokalitet for etablering av deponi. Dersom det ønskes å gå videre med en av lokalitetene, må valgt løsning videreføres i et forprosjekt/detaljprosjekteres.

1.2 Utredningstemaer

Det er utarbeidet kriterier, av Ålesund kommune, som vil være bestemmende for vurdering av lokalitetene.

Det er ønskelig at stedlig egnethet vektlegges 30 %, økonomi 50 %, og miljø 20 %.

Følgende blir vurdert under hvert av kategoriene:

- ❖ Stedlig egnethet
 - Geoteknisk kvalitet
 - Areal for mottak
 - Mulighet for å ta imot ekstra masse
 - Dybdeforhold/tilkomst
 - Risiko (fare for utglidning, variable setninger/grunnforhold, fundamenteringsløsninger)
 - Eiendomsforhold (mulige begrensninger ved etablering)
 - Egnede deponiløsninger
 - Tidshorisont for etablering
 - Samfunnsinteresser
- ❖ Økonomi
 - Kostnader for etablering (inkl. evt. sikringstiltak)
 - Transportavstand (inkludert i kostnader for etablering)
 - Drift og vedlikeholds kostnader
- ❖ Miljø
 - Avbøtende miljøtiltak
 - Økologiske og biologiske effekter
 - Miljøhensyn under prosjektet
 - Mulighet for å stenge av en eksisterende forurensing

1.3 Grunnlagsdata

Som grunnlag for vurderingene har Norconsult hovedsakelig benyttet tekst i konkurransegrunnlaget, reguleringsplaner, -bestemmelser, -vedtak, planbeskrivelser, - bestemmelser, tillatelser og fagrapporter oversendt av Ålesund kommune og Kystverket.

Dokumentene som er benyttet i denne rapporten, i tillegg til tekst i konkurransegrunnlaget, er gitt i tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over grunnlagsdata benyttet i denne rapporten.

Utarbeidet av	Årstall	Tittel	Dato
Ålesund kommune	2011	KVENNANESET REGULERINGSPLAN - OMRÅDEPLAN TIL 3. GANGSBEHANDLING. INNSTILLING TIL PLANVEDTAK I BYSTYRET. INNSTILLING TIL PLANVEDTAK I BYSTYRET.	2011-06-06
Slyngstad Aamlid Arkitekter	2011	Reguleringsendring med tilhørende bestemmelser for Kvernaneset Ålesund kommune.	2011-05-13
Ålesund kommune	2003	REGULERINGSPLAN FOR OMRÅDER NORD FOR AKSLA, SORENSKRIVER BULLSGATE - VERPINGSVIKA - FLATHOLMEN	2003-02-06
Ålesund kommune	2002	Reguleringsplanbestemmelser i tilknytting til reguleringsplan for området nord for Aksla, Sorenskriver Bulls gate – Verpingsvika – Flatholmen.	2002-12-08
Ålesund kommune	2002	Flatholmen reguleringsplan	2002-04-23
Nordplan	2012	Ålesund kommune Detaljregulering Gangstøvika	2012-04-17
Nordplan	2012	FØRESEGNED DETALJREGULERINGSPLAN FOR GANGSTØVIKA	2012-10-31
Nordplan	2012	Detaljregulering Gangstøvika, Ålesund kommune	2012-11-01
Slyngstad Aamlid Arkitekter	2010	Reguleringsplan for Kvernaneset. Planbeskrivelse 10.01.10	2010-01-10
Slyngstad Aamlid Arkitekter	2011	REGULERINGSPLAN FOR KVENNANESET ÅLESUND KOMMUNE REGULERINGSBESTEMMELSER SISTE REVISJON 28.05.2011	2011-01-11
Fylkesmannen i Møre og Romsdal	2015	Ålesund kommune - Ålesundregionens havnevesen – Forlengelse av tillatelse til dumping og utfylling ved Flatholmen	2015-11-26
Multiconsult AS	2012	Mulighetsvurdering for strandkantdeponi. 414869-RIGm-NOT-02	2012-02-10
Multiconsult AS	2011	Liaaen Verft/ Kvernaneset Ålesund. Tiltak i forensen grunn ved bygging. Risikovurdering og tiltaksplan. 414869-RIGm-RAP-002-rev001	2011-12-12
Multiconsult AS	2011	Utbyggingsprosjekt Kvernaneset. Vurdering av prinsipper for utfylling i sjø. 414873-RIG-NOT-001	2011-11-24
Kystverket Nordland	2015	Sluttrapport etter utdypingsarbeider - Innseiling Ålesund - Flatholmen - Ålesund kommune - Møre og Romsdal fylke.	2015-10-19
Norconsult AS	2015	Deponi i Gangstøvika. Oppdatert revidert avslutningsplan. Oppdr.nr. 5132355	2015-02
Rambøll AS	2015	Aspevågen. Ålesund Havneområde. Tiltaksplan. Foureiset sjøbunn, rev. 1	2015-03-20
Rambøll AS	2014	Ålesund Havn. Sedimentundersøkelser og vurdering av miljøgiftspredning ved farledsutbedring.	2014-07-13
Havforskningsinstituttet	1981	Borgundfjordtorsk. Ein rapport til Ålesund kommune om Borgundfjorden si rolle som gyteområde for torsk. <i>Fisken og havet, nr. 2, s. 17</i>	2015
Havforskningsinstituttet	2014	Gir kysttorskvernet mer gyting i Borgundfjorden? Hentet fra Havforskningsinstituttet: http://www.imr.no/publikasjoner/andre_publikasjoner/kronikker/2014_1/gir_kysttorskvernet_mer_gyting_i_borgundfjorden/nb-no	2014-04-09

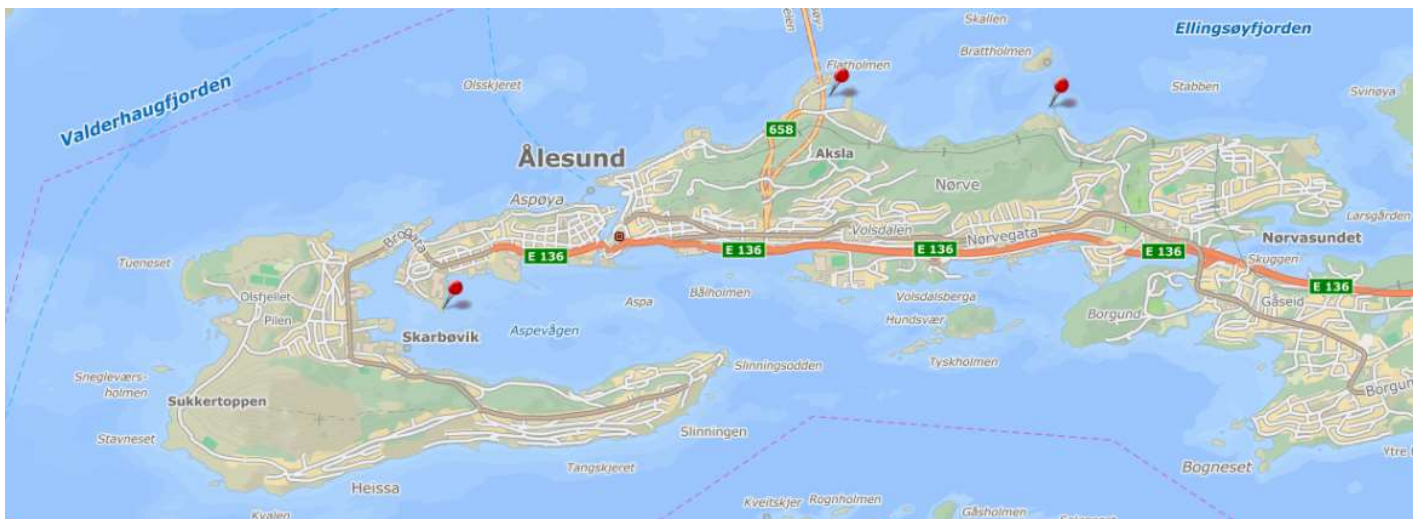
Mengdeberegninger er utført med basis i kartdata skaffet til veie av Kystverket. Kartene er justert til NN2000 høydereferanse (middelvann). Differanse mellom sjøkartnull og NN2000 er 1,26m i Ålesund. (F.eks. blir en dybde i Sjøkartnull på -10,0 til dybde i NGO null -11,26.)

Landkart er lastet ned fra Infoland. Landkart har referanse høydereferanse NN2000.

Alle høydekoter og dybder i denne rapporten er oppgitt i hht. NN2000.

1.4 Dagens situasjon og tiltaksbeskrivelse

1.4.1 Overordnet situasjonsbeskrivelse



Figur 1: Oversikt over de tre aktuelle strandkantdeponiene som er oppe for vurdering

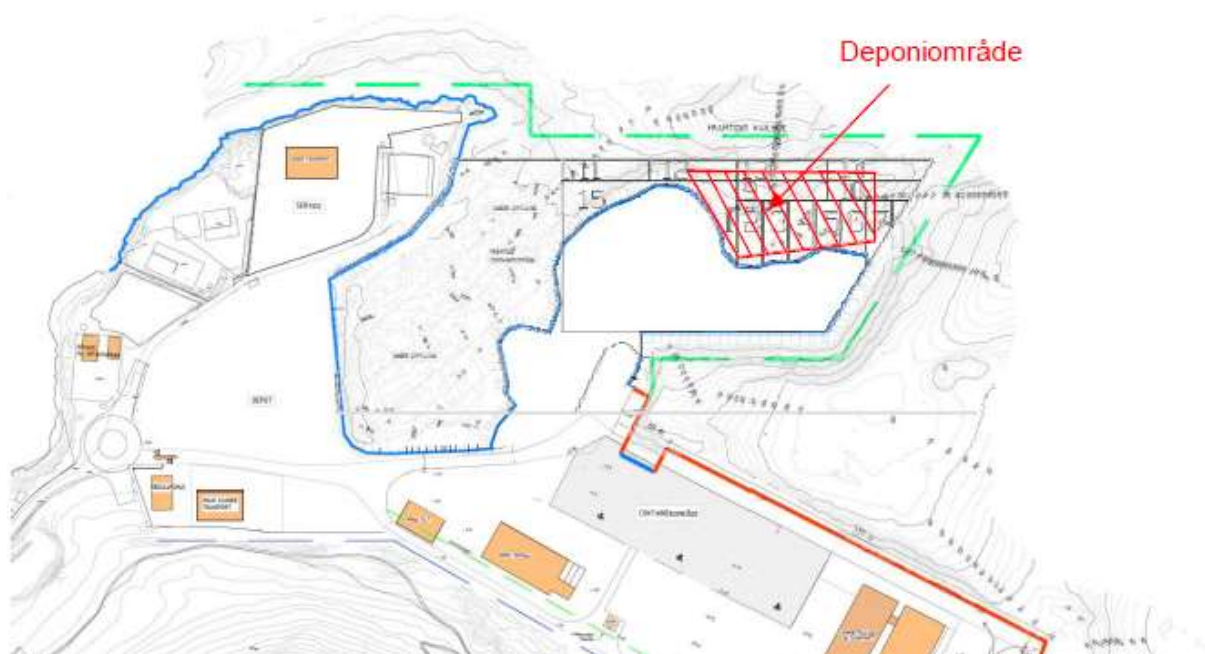
1.4.1.1 Flatholmen

Reguleringsplanen tilsendt fra kommunen er fra 2002, siden den gang har det foregått mye på Flatholmen. Store arealer regulert til industri/havneområde har blitt brukt som deponi. Slik situasjonen er i dag er sundet mellom Flatholmen og utfyllingen utført av kystverket en velegnet plass for fremtidig strandkantdeponi.

Flatholmen er området som havnevesenet etablerer en ny containerterminal på.

Tidligere har Kystverket utdypet 4 grunner utenfor Flatholmen havneanlegg – i forbindelse med prosjektet Innseiling Ålesund – Flatholmen. Massene er deponert i området ved Flatholmen. Arbeidet ble fullført 03.10.2015. Se sluttrapport for utdyping (Kystverket Nordland, 2015).

Videre ble det i 2016 deponert ca. 15.000 m³ steinmasser fra Kystverkets prosjekt Kalvøysundet nord og øst for Ålesund. Massene ble dumpet like innenfor området der planlagt fangdam er plassert, jfr. figur 5.



Figur 2: Deponeringssted ved flatholmen havn. Utsnitt fra «Sluttrapport etter utdypingsarbeider - Innseiling Ålesund - Flatholmen - Ålesund kommune - Møre og Romsdal fylke», Kystverket

1.4.1.2 Kvennaneset

Det aktuelle deponiområdet ved Kvennaneset er regulert til bolig-/blokkbebyggelse og friområde, primært har området blitt benyttet som maritimt rettet industriområde.

Kvennaneset er et tidligere skipsverft i Ålesund.

1.4.1.3 Gangstøvika

Det aktuelle deponiområdet ved Gangstøvika er avgrenset med molo mot nordøst, Gangstøskjeret, og lager og deponiområde for veg og anlegg og parkvesenet mot sørvest. Lager og deponiområdet ble tidligere benyttet som søppeldeponi og grunnen regnes derfor som forurensset. På grunn av fare for gasslekkasje og steinsprangfare er det frarådet å grave i fyllingen.

Areal ved det tiltenkte område brukes i dag som et øvingsfelt for brannvesenet.

1.4.2 Utbyggingsbeskrivelse

Deponi **Gangstøvika** og **Flatholmen** og **Kvennaneset vest** kan bygges som en fangdamkonstruksjon av sprengstein.

Tilgjengelig sprengstein fra utdypingsarbeidene til Kystverket kan benyttes som kjernemateriale i konstruksjonen. Ytterkant av fangdam som er eksponert for bølgekrefter fra sjø må forsterkes for å motstå erosjonskreftene. Dette gjøres vanligvis med plastring med store steinblokker med et «filterlag» av mellomstor stein innenfor som skal sikre at den finsprengte steinen i kjernen ikke blir vasket ut i mellomrommene mellom steinblokkene. Plastring må dimensjoneres for opptredende bølgebelastning av spesialist.

Fangdamkonstruksjonen krever en del plass fordi sideskråningen ikke kan være brattere enn 1:1,3 det vil si at en 10m høy konstruksjon vil trenge minimum 13m brede skrån timer på hver side i tillegg til toppbredden.

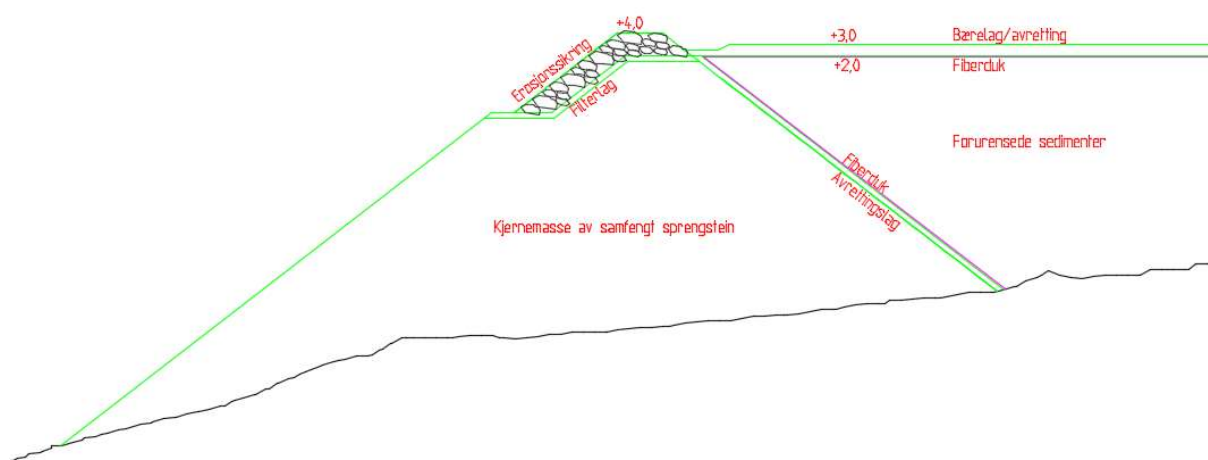
I praksis vil f.eks. en fangdam på 7m dyp være minst 30m bred i bunn.

I følge informasjon gitt i oppdraget er forurensningen i de aktuelle massene partikkelbundet. Utvasking av løst forurensning på grunn av tidevannsbevegelser anses derfor ikke å utgjøre et problem. Deponeringen er derfor planlagt opp til kote +2,0.

Fangdam og sider som vender mot steinfylling tettes med geotekstil for å unngå spredning av partikkelbundet forurensning gjennom steinfyllingen. For at filterduken skal ligge godt må steinfyllingen først avrettes med et lag knust sprengstein f.eks. 0,5m tykt lag i fraksjon 0-300mm. Dette laget vil også hindre spredning av partikler etter at levetid for geotekstil er ferdig. Detaljer knyttet til konstruksjonen av fangdammen må avklares ut i fra stedlige forhold når løsningen ev. skal detaljprosjekteres.

Innfylling i deponiene kan skje ved at massene løftes inn i deponi med gravemaskin med stor rekkevidde. Massene er forholdsvis grove, det er oppgitt 80% sand. Disse massene vil forholdsvis fort stabilisere seg slik at de kan flyttes/avrettes innenfor deponiet. Overvann forventes å trekke gjennom filterlag og ut i sjø.

Overkant av deponerte sedimenter rettes av og det legges en filterduk før utlegging av et avrettingslag. For å få bæreevne for maskinene som skal legge ut avrettingslaget kan dette bygges som forsterkningslag dvs. 60 – 80cm sprengsteinsfylling. Finavretting i topp tilpasses aktuell etterbruk og bekostes av bruker av arealet.



Figur 3 Tverrprofil av fangdam Gangstøvika med deponi forurensede masser.

1.4.2.1 Kvennaneset - øst

Deponiet på Kvennaneset er planlagt i et område med relativt stor dybde hvor det er regulert ferdelsområde i sjø ved siden av området som tenkes brukt til deponi. Dette gjør at en fangdamskonstruksjon vil ta så stor plass at det ikke vil være tilstrekkelig plass til deponering av sedimentene innenfor regulert område. Vi har derfor vurdert spunt som den mest fornuftige løsningen. Spuntkonstruksjoner er relativt kostbare, og en får i bare liten grad nyttiggjøre seg stein fra utdypingsarbeidene i konstruksjonen.

Spunten på Kvennaneset vil gå til en dybde på ca. 13m. Dette vurderes som svært krevende med tanke på forankring av horisontalkreftene, og det kan i en eventuell detaljprosjektering komme fram at spunten bør konstrueres som cellespunt. Vi har i kostnadsberegningene benyttet erfaringstall fra horisontalforankret spunt, men det understrekes at det er stor usikkerhet rundt dette. Det anbefales at det blir utført grundige geotekniske undersøkelser av området før en eventuell beslutning om bygging av deponi på Kvennaneset-øst.

Spunt bør kles innvendig med filterduk for å hindre at sedimenter lekker ut gjennom åpninger mellom spuntnålene.

1.4.2.2 Kvennaneset – vest

Det er vurdert en fangdamskonstruksjon på vestsiden av Kvennaneset. Denne konstruksjonen tar stor plass og det er nødvendig med en del omregulering.



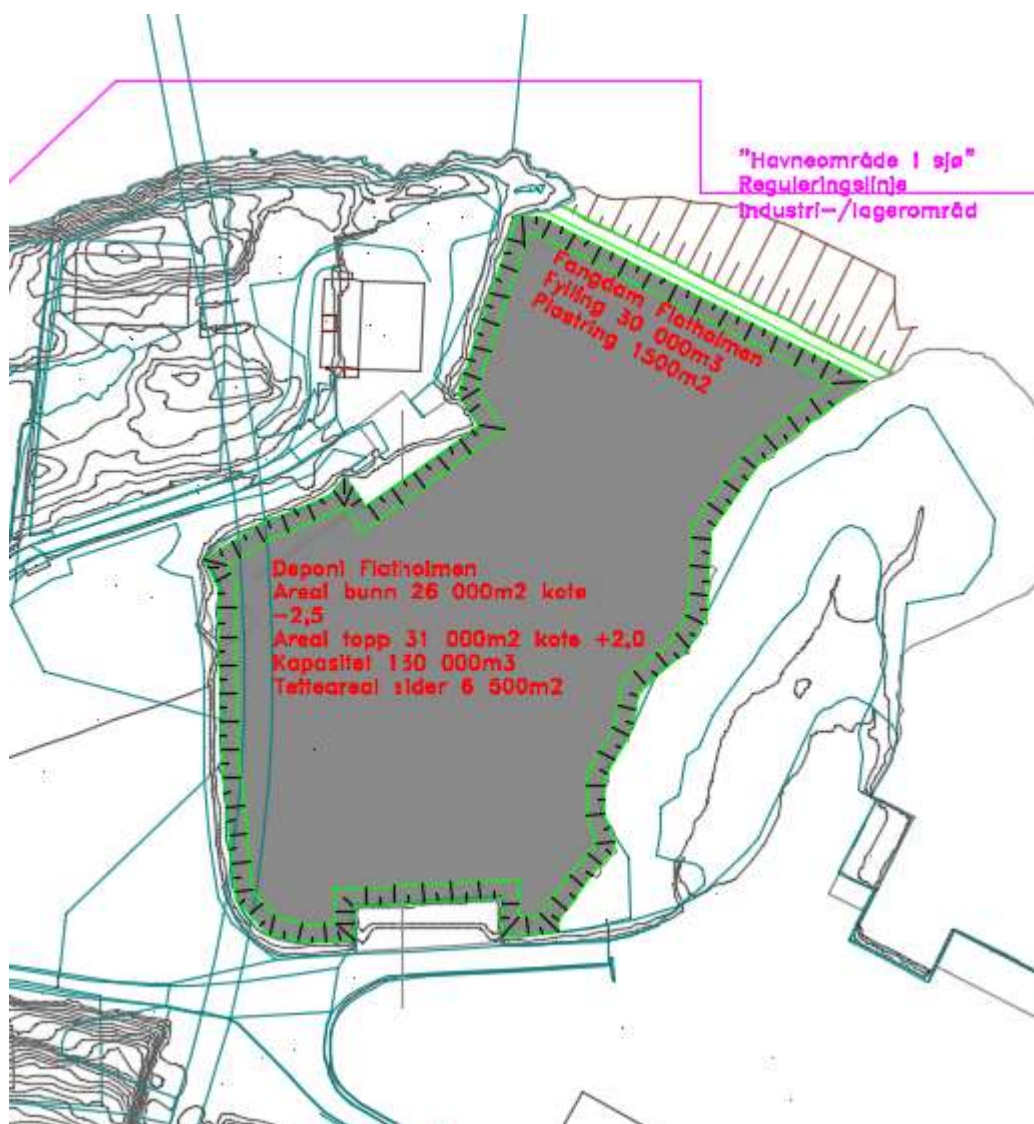
Figur 4 Deponi Kvennaneset

1.4.2.3 Flatholmen

Deponiet på Flatholmen er planlagt i sundet mellom Flatholmen og utfylling utført av Kystverket i nyere tid.

Dette arealet er oppfylt med mudringsmasser til mellom kote -3 og -2. Det er foreslått en deponihøyde på kote +2,0 for å gi plass til bærelag.

Det må bygges en fangdam mot sjøen, og alle sider må tettes mot sedimentvandring som i Gangstøvika.



Figur 5 Deponi Flatholmen

1.4.2.4 Gangstøvika

Deponiet i Gangstøvika er planlagt i vika mellom eksisterende molo og fylling for avfallsdeponi.

Topografien er her lite gunstig for bygging av deponi fordi en får et lavt deponivolum med relativt store byggetiltak i form av fangdam. Farvannet er eksponert for bølger noe som vil gi større kostnader til plastring.

Det er større usikkerhet rundt geoteknikken i dette området fordi arealet hvor fangdam skal bygges er bratt. Det er derfor svært viktig at geotekniske undersøkelser av området blir foretatt før en eventuell beslutning om utbygging.

Alt areal mot tiltenkt deponiareal er utfyllt med sprengstein. Av den årsak er det tatt med kostnad for tetting mot sedimentvandring hele veien rundt deponiet.



Figur 6 Deponi Gangstøvika

2 Vurdering med hensyn på stedlig egnethet (30 %)

2.1 Flatholmen

2.1.1 Geoteknisk kvalitet

Det foreligger ikke data for geotekniske undersøkelser av området. Topografien er ikke veldig bratt i areal for bygging av fangdam det er derfor ikke grunn til å forvente spesielle stabilitetsutfordringer.

2.1.2 Egned deponiløsning

Det tiltenkte området, bukta, er godt beskyttet mot tre sider. Areal nord-vest for bukta benyttes som industri/lager areal, det ligger en betongkai i området. Vest for bukta har ved et tidspunkt blitt fylt igjen, og brukes nå som lagringsplass for containere. Innerst i bukta ligger det ei kai og øst for bukta er blitt benyttet som deponi, sist i 2015. Betongkaiene som befinner seg i bukta eies av havnevesenet. I følge havnevesenet er ikke disse lenger i bruk. Ved å benytte dette området som deponi må det etableres en fangdam konstruksjon mot nordøst, og kaiene må rives. Rivekostnadene av kaiene vil bli ivaretatt av havnevesenet.

Bukta har i senere tid blitt benyttet til å dumpe løsmasser fra utdypingsprosjekter, og har blitt delvis fylt igjen. Det antas at området har i snitt en fyllingstopp på kote -2,5.

2.1.3 Areal for mottak

Det avgrensede området vist på Figur 5 former rammen for deponiet. Prosjektert areal for mottak av forurenset masse er 31 000 m².

Det er beregnet en kapasitet på 130 000 m³ ved fylling til kote +2.

2.1.4 Mulighet for å ta imot ekstra masse

Det anses vanskelig og kostbart å øke kapasiteten etter at deponiet er etablert. Dersom kapasiteten skal økes utover 130 000 m³ må fangdammen flyttes lengre ut. Dette medfører betydelig økning i fyllingsmassene for fangdam i forhold til oppnådd økt deponeringsvolum.

2.1.5 Dybdeforhold/tilkomst

Gode dybdeforhold frem til deponiet.

2.1.6 Risiko

Fangdam konstruksjoner av stein vil generelt ha god sikkerhet og eventuell bruddforløp er lite dramatisk. Ved et brudd vil mindre deler av konstruksjonen rase. Dette kan forbedres/rehabiliteres uten at konstruksjonen mister sin funksjon.

2.1.7 Eiendomsforhold

Arealet er eid av Havnevesenet som er positiv til utbygging.

2.1.8 Tidshorisont for etablering

Det henvises til reguleringsplan og reguleringsbestemmelser for området (Ålesund kommune, 2002). Tiltaket vil kreve noe omregulering i forhold til at det skal brukes forurensede masser i stedet for rene masser i fyllingen. Arbeidet antas imidlertid å være mindre krevende enn ved Kvennaneset.

2.1.9 Samfunnsinteresser

Arealet planlegges utbygd til konteinerhavn.

2.2 Kvennaneset - øst

2.2.1 Geoteknisk kvalitet

Det foreligger data for geotekniske undersøkelser av området, rapport fra Multiconsult. Topografien er middels bratt i areal for bygging av spunt, men det er ikke grunn til å forvente spesielle stabilitetsutfordringer.

2.2.2 Egnede deponiløsning

Det tiltenkte området er lite avskjermet, utsatt for bølgekrefter fra 3 sider. Alternativet med sjete er lite gunstig. En slik løsning krever store mengder fyllingsmasse/sprengstein og vil bære store etableringskostnader. Sjete løsningen vil oppta store deler av deponiarealet, og redusere kapasitet for mottak av forurensede masser. For å oppnå ønsket kapasitet for mottak av forurenset masse, med en fangdams konstruksjon, vil det i tillegg være nødvendig med mer omfattende omreguleringer. Vi vurderer en spunt konstruksjon som den mest fornuftige løsningen.

2.2.3 Areal for mottak

Det avgrensede området vist på Figur 4 former rammen for deponiet. Prosjektert areal for mottak av forurenset masse er 12 000 m².

For å bestemme kapasiteten til deponiet er det tatt utgangspunkt i kote + 2,0. Dybder i grunnlagskart går ned til kote -13.

Beregningene viser til at det foreslåtte området rommer 110 000 m³.

2.2.4 Mulighet for å ta imot ekstra masse

Det er mulig å øke volumet ved å øke spuntarealet. Dette vil gi en økning i kostnadene. Dersom det blir behov for å øke volumet etter at spunten er etablert vil kostnadene bli svært høye.

2.2.5 Dybdeforhold/tilkomst

Deponiet har meget god tilkomst.

2.2.6 Risiko

Spuntkonstruksjoner kan ha en større usikkerhet fordi bruddforløpet er mer dramatisk ved at store deler av konstruksjonen kollapser når det først skjer et brudd.

2.2.7 Eiendomsforhold

Arealet er privat eid. Det er usikkert om eierne/framtidige eiere har forståelse for ansvaret, og er villig til å ta på seg kostnader for nødvendig vedlikehold i framtiden. Det anbefales at kommunen overtar eierskap for nødvendig areal.

2.2.8 Tidshorisont for etablering

Det vises til reguleringsplan for området (Slyngstad Aamlid Arkitekter AS, 2011). Arealet er privat eid. Det må påregnes en viss tid for merkantile avklaringer med tanke på kostnadsfordeling, ansvar for vedlikehold osv. Videre må deponiet reguleres inn med hensynssoner og det må lages bestemmelser som ivaretar deponiets integritet.

2.2.9 Samfunnsinteresser

Arealet planlegges utbygd med boliger og parkmessig opparbeiding. Deler av deponiet kommer inn i areal for utbygging av blokker noe som kan gi utfordringer.

- Geoteknisk kvalitet av de deponerte løsmassene kan gi utfordringer med direktefundamentering. Muddermasser vil bruke tid på å "sette seg" og kan være ustabile i en viss tid etter at deponiet er bygget. Dette kan løses ved å pæle ned til fast fjell, men er en kostnad som en eventuell utbygger må være klar over.
- Dersom det viser seg at deponiet ikke virker etter hensikten og det er nødvendig med reparasjoner eller lignende, kan dette bli vanskelig dersom det står en boligblokk på stedet.
- Kvikksølvholdige masser kan avgi gasser. Det må gjøres en risikovurdering med hensyn på helserisiko og ev. avbøtende tiltak i bygningskonstruksjonen dersom det er aktuelt å bygge boliger/kontorer over deponiet.
- For alle strandkantdeponier må deponioverflaten dekket av et tett dekke (betong). Grunnen vil avmerkes i matrikkelen som forurenset grunn, og all fremtidig graving og aktivitet i området må ta hensyn til de forurensete massene som ligger i deponiet. Eierne av boligblokken (f.eks. aksjelag) vil i prinsippet bli grunneier av forurenset grunn. Verdien av boligene vil bli påvirket av dette.

2.3 Kvennaneset - vest

2.3.1 Geoteknisk kvalitet

Det foreligger data for geotekniske undersøkelser av området, rapport fra Multiconsult. Topografien er middels bratt i areal for bygging av fangdam, men det er ikke grunn til å forvente spesielle stabilitetsutfordringer.

2.3.2 Egnede deponiløsning

Fangdam løsningen vil oppta store deler av deponiarealet. For å oppnå nødvendig kapasitet må regulert areal til friområde i sjø benyttes. Det vil heller ikke være aktuelt med badeanlegg slik det er tenkt i reguleringen. En slik løsning krever med andre ord større justeringer i reguleringsplanen.

2.3.3 Areal for mottak

Det avgrensede området vist på Figur 4, former rammen for deponiet. Prosjektert areal for mottak av forurenset masse er 20 000 m².

For å bestemme kapasiteten til deponiet er det tatt utgangspunkt i kote + 2,0. Beregningene viser til at det foreslåtte deponiet rommer 127 000 m³. Dybden i området varierer fra kote -1 til kote 8.

2.3.4 Mulighet for å ta imot ekstra masse

Det er mulig å øke volumet ved å flytte den østlige begrensningen. Dette vil gi en vesentlig økning i kostnadene fordi dybden for fangdam øker en del her.

2.3.5 Dybdeforhold/tilkomst

Deponiet har meget god tilkomst.

2.3.6 Risiko

Fangdam konstruksjoner av stein vil generelt ha god sikkerhet og eventuell bruddforløp er lite dramatisk. Ved et brudd vil mindre deler av konstruksjonen rase. Dette kan forbedres/rehabiliteres uten at konstruksjonen mister sin funksjon.

2.3.7 Eiendomsforhold

Arealet er privat eid. Det er usikkert om eierne/framtidige eiere har forståelse for ansvaret for å ivareta et deponi. Det anbefales at kommunen overtar eierskap for nødvendig areal.

2.3.8 Tidshorisont for etablering

Det vises til reguleringsplan for området (Slyngstad Aamlid Arkitekter AS, 2011). Arealet er privat eid. Det må påregnes en viss tid for merkantile avklaringer med tanke på kostnadsfordeling, ansvar for vedlikehold osv. Videre må deponiet reguleres inn med hensynssoner og det må lages bestemmelser som ivaretar deponiets integritet.

2.3.9 Samfunnsinteresser

Arealet planlegges utbygd med boliger og parkmessig opparbeiding. Deler av deponiet kommer inn i areal for utbygging av blokker noe som vil gi utfordringer.

- Geoteknisk kvalitet av de deponerte løsmassene kan gi utfordringer med direktefundamentering. Muddermasser vil bruke tid på å "sette seg" og kan være ustabile i en viss tid etter at deponiet er bygget. Dette kan løses ved å pæle ned til fast fjell, men er en kostnad som en eventuell utbygger må være klar over.
- Dersom det viser seg at deponiet ikke virker etter hensikten og det er nødvendig med reparasjoner eller lignende, kan dette bli vanskelig dersom det står en boligblokk på stedet.
- Kvikksølvholdige masser kan avgi gasser. Det må gjøres en risikovurdering med hensyn på helse- og miljørisiko og ev. avbøtende tiltak i bygningskonstruksjonen dersom det er aktuelt å bygge boliger/kontorer over deponiet.
- For alle strandkantdeponier må deponioverflaten dekkes av et tett dekke (betong). Grunnen vil avmerkes i matrikkelen som forurenset grunn, og all fremtidig graving og aktivitet i området må ta hensyn til de forurensete massene som ligger i deponiet. Eierne av boligblokken (f.eks. aksjelag) vil i prinsippet bli grunneier av forurenset grunn. Verdien av boligene vil bli påvirket av dette.

2.4 Gangstøvika

2.4.1 Geoteknisk kvalitet

Det foreligger ikke data for geotekniske undersøkelser av området. Topografien er bratt i areal for bygging av fangdam det er derfor større grunn til å forvente stabilitetsutfordringer.

2.4.2 Egnede deponiløsning

Arealet er skjermet, og kan benyttes som deponi ved å etablere en fangdam mot nord vest. Etableringen vil kreve stor mengde med steinmasse/fylling, pga. utbredelsen/nødvendig bunnareal for etablering av en stabil fylling.

2.4.3 Areal for mottak

Det avgrensede området vist på Figur 6 former rammen for strandkantdeponiet. Prosjektert areal for mottak av forurenset masse er 13 000 m².

For å bestemme kapasiteten til deponiet er det tatt utgangspunkt i kote +2.

Beregningene viser til at det avgrensede området rommer 110 000 m³. Netto volumet av de forurensete massene som skal anbringes deponiet tilsvarer omtrentlig kapasiteten.

Dybden i deponeringsområdet varierer mellom kote -4 og kote -19.

Skråningsutslaget for fangdammen går helt ned til kote -32.

2.4.4 Mulighet for å ta imot ekstra masse

Etter at fangdam er etablert er det ikke mulig å øke deponikapasiteten.

Dersom kapasiteten skal økes utover 110 000 m³ må fangdammen flyttes lengre ut. Dette medfører betydelig økning i fyllingsmassene for fangdam i forhold til oppnådd økt deponeringsvolum

2.4.5 Dybdeforhold/tilkomst

Deponiet har meget god tilkomst.

2.4.6 Risiko

Ugunstig topografi gir mer risiko med bygging av fangdam og krever grundige geotekniske vurderinger.

Når fangdammen er etablert vil den generelt ha god sikkerhet og eventuell bruddforløp vil være lite dramatisk. Ved et brudd vil mindre deler av konstruksjonen rase. Dette kan forbedres/rehabiliteres uten at konstruksjonen mister sin funksjon.

2.4.7 Eiendomsforhold

Arealet er offentlig eid og tiltenkes et etterbruksformål for en kommunal etat.

2.4.8 Tidshorisont for etablering

Det henvises til reguleringsplanen for området (Nordplan, 2012). Området er regulert til utfylling med rene masser. Dersom denne lokalitet må reguleringen endres til å også gjelde for utfylling med forurenset masse. Reguleringsarbeidet antas imidlertid å være mindre krevende enn ved Kvenneset.

2.4.9 Samfunnsinteresser

Arealet er tiltenkt etterbruk som øvingsområde for lokalt brannvesen.

3 Vurdering med hensyn på økonomi (50 %)

3.1 Flatholmen

3.1.1 Kostnader for etablering

Kostnader for etablering er grovt kalkulert med basis i mengdeberegninger utført med CAD verktøy og erfaringspriser for lignende arbeider. Mer nøyaktige kostnadsberegninger må gjøres i et forprosjekt før investeringsbeslutning.

For Flatholmen er kostnad for etablering av fangdam, tetting og innfylling beregnet til 34 millioner eks. MVA. i entreprisekostnad.

3.1.2 Transportavstand

Transportavstand er målt til 6km ved rute gjennom Steinvågsundet. Alternativ rute via Heissafjorden er 15km.

Transport må passere Steinvågsundet hvor det er en seglingsbredde på ca. 50m, seglingshøyde er 16m, og dybde er 4m og mer. Steinvågsundet er for smalt til toveis trafikk, så det må påregnes noe ventetid for møtende trafikk. Det er viktig at trafikken blir spesielt regulert i anleggsperioden for å unngå uønskede hendelser.

3.1.3 Drift og vedlikeholds kostnader

En godt planlagt og bygd fangdamskonstruksjon har i prinsippet ikke vedlikeholdskostnader.

3.2 Kvennaneset - øst

3.2.1 Kostnader for etablering

Kostnader for etablering er grovt kalkulert med basis i mengdeberegninger utført med CAD verktøy og erfaringspriser for lignende arbeider. Mer nøyaktige kostnadsberegninger må gjøres i et forprosjekt før investeringsbeslutning.

For Kvennaneset er kostnad for etablering av spunt, tetting og innfylling beregnet til 54 millioner eks. MVA. i entreprisekostnad.

3.2.2 Transportavstand

Transportavstand er målt til 0,5km. Det er ingen utfordringer i transportrute til deponiet.

3.2.3 Drift og vedlikeholds kostnader

Kostnader for drift og vedlikehold er vanskelig å beregne. Spunt vil ruste, og det er kun utsiden som er tilgjengelig for vedlikehold.

3.3 Kvennaneset - vest

3.3.1 Kostnader for etablering

Kostnader for etablering er grovt kalkulert med basis i mengdeberegninger utført med CAD verktøy og erfaringspriser for lignende arbeider. Mer nøyaktige kostnadsberegninger må gjøres i et forprosjekt før investeringsbeslutning.

For Kvennaneset er kostnad for etablering av fangdam, tetting og innfylling beregnet til 32 millioner eks. MVA. i entreprisekostnad.

3.3.2 Transportavstand

Transportavstand er målt til 0,5km. Det er ingen utfordringer i transportrute til deponiet.

3.3.3 Drift og vedlikeholds kostnader

En godt planlagt og bygd fangdamskonstruksjon har i prinsippet ikke vedlikeholdskostnader.

3.4 Gangstøvika

3.4.1 Kostnader for etablering

Kostnader for etablering er grovt kalkulert med basis i mengdeberegninger utført med CAD verktøy og erfaringspriser for lignende arbeider. Mer nøyaktige kostnadsberegninger må gjøres i et forprosjekt før investeringsbeslutning.

For Gangstøvika er kostnad for etablering av fangdam, tetting og innfylling beregnet til 39 millioner eks. MVA. i entreprisekostnad.

3.4.2 Transportavstand

Transportavstand er målt til 7km ved rute gjennom Steinvågsundet. Alternativ rute via Heissafjorden er 16km.

Transport må passere Steinvågsundet hvor det er en seglingsbredde på ca. 50m, seglingshøyde er 16m, og dybde er 4m og mer. Steinvågsundet er for smalt til toveis trafikk, så det må påregnes noe ventetid for møtende trafikk. Det er viktig at trafikken blir spesielt regulert i anleggsperioden for å unngå uønskede hendelser.

3.4.3 Drift og vedlikeholds kostnader

En godt planlagt og bygd fangdamskonstruksjon har i prinsippet ikke vedlikeholdskostnader.

4 Vurdering med hensyn på miljø (20 %)

Vurderingskriterier på om foreslåtte lokasjoner er egnet med hensyn på miljø er utarbeidet av Ålesund kommune. Kriteriene er oppgitt i kapittel 1.2. I tillegg har Norconsult valgt å tilføye følgende vurderingskriterium:

- Vil tiltaket medføre innkapsling/isolering av en eksisterende forurensning på land eller i sjø?.

I det følgende er det gitt en forklaring på hvordan kriteriene er tolket i vurderingen.

Avbøtende miljøtiltak

Muddermassene er sterkt forurensset av blant annet kvikksølv, bly, kobber, PAH og TBT og tilsvarende tilstandsklasse 5 iht. Miljødirektoratets klassifisering av forurensede sedimenter (veileder M608/2016). I konkurransegrunnlaget er det oppgitt at sedimentene er grovkornet (ca. 80 % sand). Det er oppgitt av Ålesund kommune at forurensningen i hovedsak vil være partikkelbundet.

Det må gjøres avbøtende tiltak for å minimere risikoen for spredning av suspenderte partikler og løst forurensning ved etablering og deponering av sedimentene i strandkantdeponiet.

Ved samtlige utredede områder skal deponiområdet avgrenses med en fysisk barriere hvor sedimentene plasseres på innsiden etter at barrieren er etablert. En spuntvegg vil kunne anses som tett, mens fangdammene er planlagt med filter i barrieren som slipper gjennom vann. Valgt deponiløsning har betydning for avbøtende tiltak. Det vil være nødvendig med avvanning og rensing av overskuddsvann ved en spuntløsning, mens det er mulig å filtrere vann gjennom et filterlag i steinsjetéen ved valg av denne løsningen. For begge deponiløsningene vil det være behov for ekstra tetting i form av geotekstil.

Nærhet til sårbare områder, nedbørsareal, om sedimentene i området er forurensset og avstand til mudringsområdet har også betydning for hvilke avbøtende tiltak som er nødvendige.

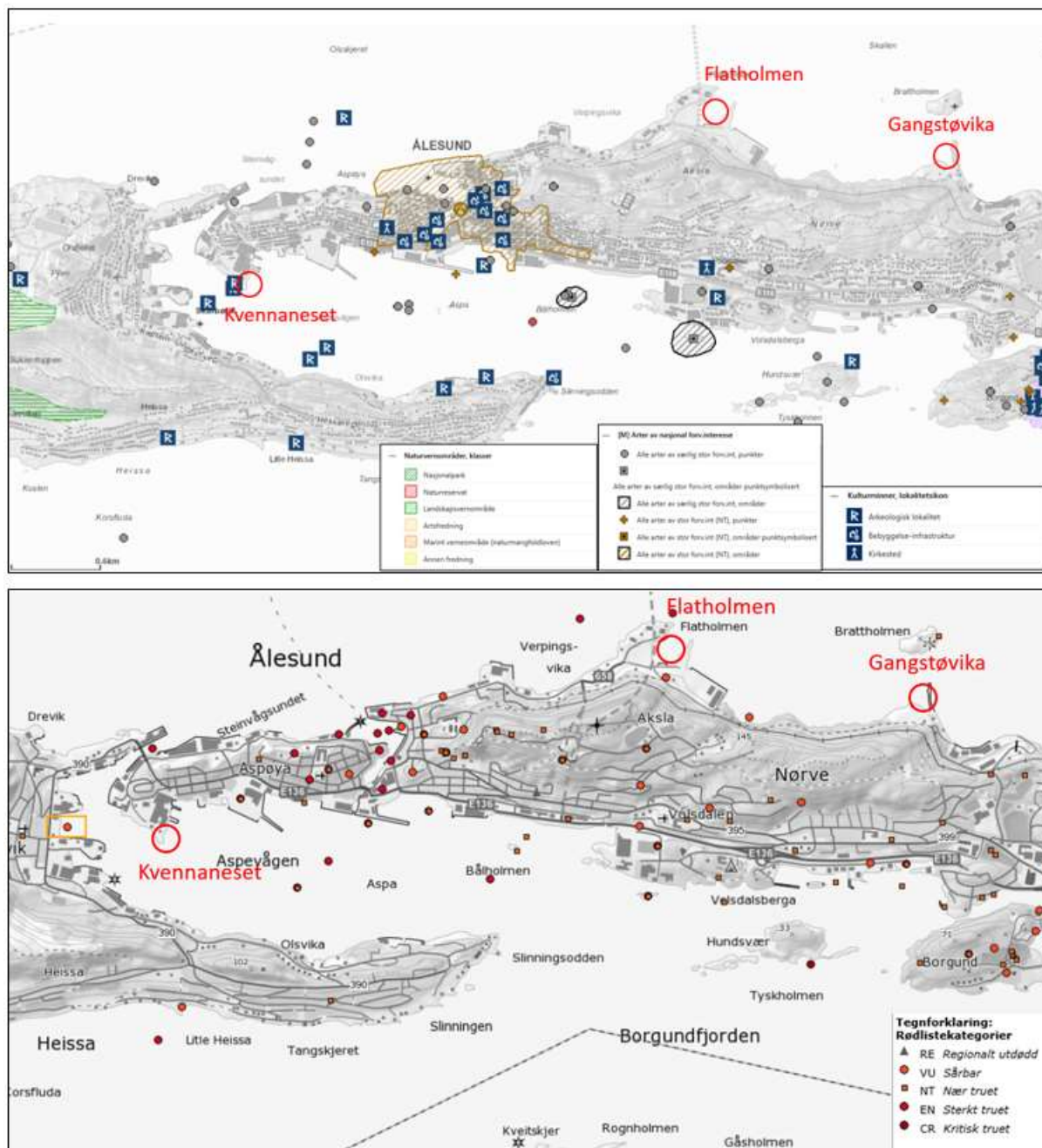
I tabell 2 er det derfor gjort en innledende vurdering av hvilke avbøtende tiltak mhp. miljø det vil være behov for ved de ulike områdene. I flere tilfeller vil tiltakene være de samme, og de avbøtende tiltakene skal sørge for at risiko for miljø blir ivaretatt. Det anses derfor ikke som hensiktsmessig å vekte avbøtende tiltak mhp. miljø. Avbøtende tiltak kan imidlertid påvirke andre forhold i vurderingen slik som tidshorisont for etablering, samfunnsinteresser og kostnader for etablering og drift. Konsekvenser for tidshorisont for etablering og samfunnsinteresser er omtalt i egne kapitler. Kostnadene for å utføre avbøtende miljøtiltak anses imidlertid som så lave sammenlignet med kostnader for selve etableringen av deponiet, at de kan ses bort i fra på dette stadiet.

Tabell 2: Innledende vurdering av avbøtende tiltak mhp. ivaretagelse av miljø

Risiko	Avbøtende tiltak	Flatholmen Fangdam	Kvennaneset_øst Fangdam	Kvennaneset_vest Spunt	Gangstøvika Fangdam
Oppvirvling forurenset sjøbunn	Sedimentpute før etablering av fangdam/spunt	x	x	x	x
	Overvåking etablering av fangdam/spunt	x	x	x	x
Spredning av forurensede partikler og overskuddsvann fra deponi	Geomembran	x	x	x	x
	Sandfilter	x	x		x
	Avvanning og rensing av overskuddsvann			x	
	Overvåking under utlegging i strandkantdeponi og etter at deponiet er ferdigstilt	x	x	x	x
Søl ved transport forurenset sedimenter	Lukket lekter (overdekning av mudrede masser)	x	x	x	x
Spredning av forurensning pga. infiltrasjon av overvann/ bakenforliggende grunnvann	Tilpasset toppdekke (arrondering/tetting/overvannssystem)	x	x	x	x
	Avskjærende grøfter	x			x
Negativ påvirkning på fiskebestand	Unngå/tilpasse anleggsarbeid i gytetid for Borgundtorsken (februar-april)		x	x	

Økologiske og biologiske effekter

Under punktet *økologiske og biologiske effekter* er kartverktøyene *Miljøstatus*, *Naturbase* og *Artskart* benyttet for å undersøke om det finnes spesielle arter, utvalgte naturtyper eller vernede områder innenfor tiltaksområdene. Resultater fra søk den 5. oktober 2016 er vist på figur 7



Figur 7 Utsnitt av relevante kartlag fra databasen Naturbase, www.naturbase.no (øverst) og Artsdatabanken, <http://artskart.artsdatabanken.no> (nederst).

Miljøhensyn under prosjektet

Under punktet *Miljøhensyn under prosjektet* skal andre miljøhensyn som ikke fremkommer av de to andre punktene vurderes. Transportavstand er nevnt som eksempel i konkurransegrunnlaget.

Følgende miljøhensyn er vurdert under dette punktet:

- Transportavstand av mudrede masser og sprengstein ift. klimautslipp.
- Forbruk av byggematerialer med stort klimaavtrykk. Stål i spunt.
- Massebehov til oppbygging deponi ift. bruk av ufornybare ressurser (sprengstein) Det er tilgjengelig 90 000m³ i prosjektet fra utdypingsarbeidene. Det er ingen av lokalitetene som har større massebehov enn dette.

Vektingen er gjort skjønnsmessig der de to kulepunktene er likt vurdert med hensyn på miljø.

Innkapsling/isolering av eksisterende forurensning

Det er vurdert som positivt å anlegge deponiene over forurenset sjøbunn eller utenfor et område med forurenset grunn. Dette fordi tiltaket da vil isolere en forurensning og unngå. Samtidig må det unngås spredning av forurensning ved tillaging av fangdam/spuntvegg, ved for eksempel å legge ut sandputer før oppstart arbeider.

4.1 Flatholmen

Området er under etablering som containerterminal. Ved Flatholmen foreligger det pr. dags dato en tillatelse til dumping og utfylling av **rene** masser. Området er derfor allerede funnet egnet til utfylling av Fylkesmannen i Møre og Romsdal (FMRR).

Området ligger mer eksponert for bølger og vind enn Kvennaneset i Aspevågen, og antas tilsvarende eller noe mindre eksponert enn Gangstøvika ettersom det ligger beskyttet bak Flatholmen.

Det kunstige sundet hvor strandkantdeponiet er planlagt har en avlang form og det er ca. 300 m langt og har et utløp som er ca. 100 m bredt (se figur 8). Området er delvis utfyllt med rene løsmasser opp til kote -3 over forurenset sjøbunn (kote – 10 og dypere). Området ligger innenfor to tidligere utfyllinger av sprengstein og en holme (Flatholmen).

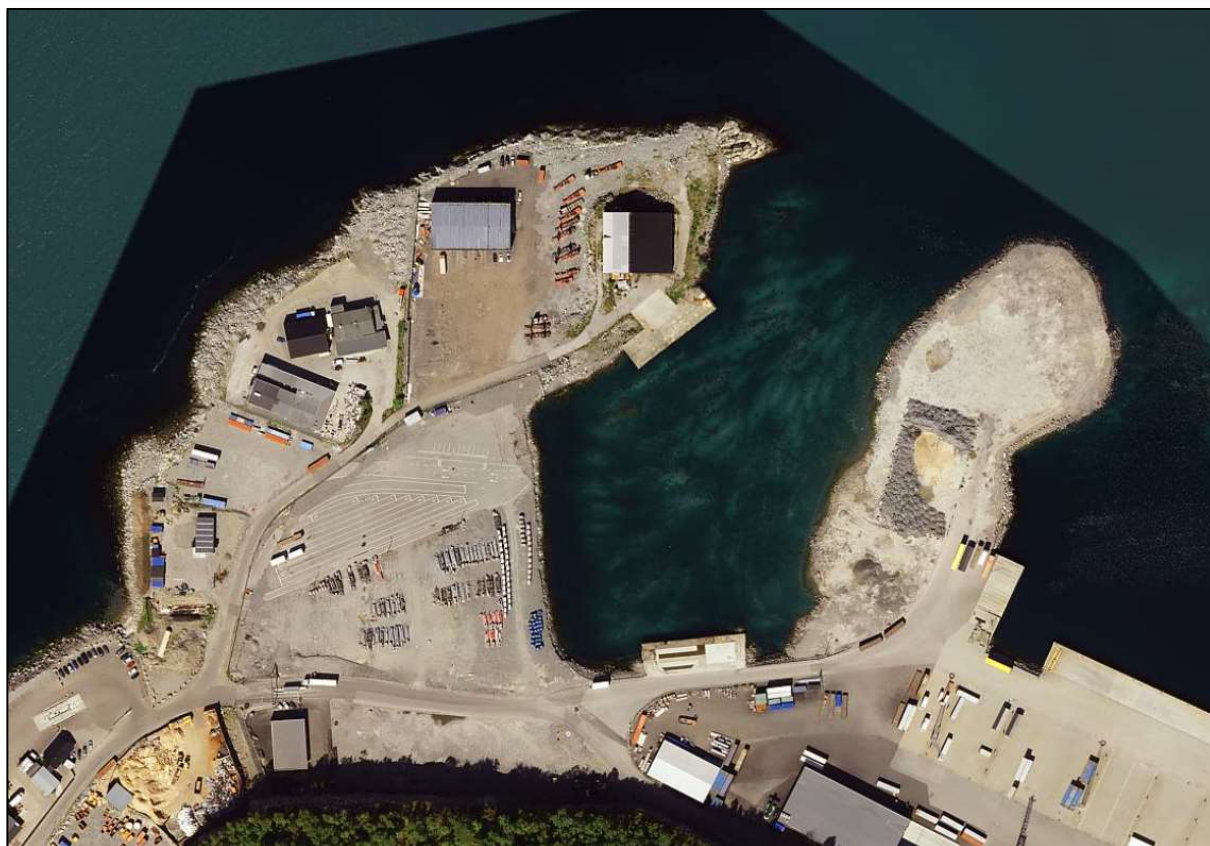
Det skal anlegges en fangdam tvers over sundet. Geotekstil og filterlag som hindrer sedimentvandring, men som slipper gjennom vann, skal legges rundt hele deponiet.

Sedimenter skal fylles i deponiet etter at fangdammen er etablert. Overskuddsvann fra komprimering av sedimenter skal filtreres gjennom filterlag i fangdammen.

Det er viktig å ha god kontroll med tiltaket og ev. spredning av partikler og løst forurensning. Mest aktuelle spredningsvei er gjennom fangdammen i nord. Det er sannsynlig med krav til overvåking av spredning av partikler (turbiditet) utenfor fangdammen og overvåking av løst forurensning med passive prøvetakere og vannprøver, både i øst, vest og nord. I øst og nord kan også grunnvannsbrønner være en mulig overvåking metode.

Området vil være utsatt for påvirkning av tidevann, vind og strømminger. Konstruksjonen av deponiet med eksisterende fyllinger i øst og vest anses imidlertid som en robust løsning.

Bakenforliggende område på land er bratt, og det kan bli behov for avskjæring av vann fra landsiden (grøfter/tetting).



Figur 8 Flyfoto som viser Flatholmen (2014). Kilde: <http://kart.finn.no/>

4.1.1 Økologiske og biologiske effekter

Det er observert ærfugl, som er kategorisert som en nær truet art nær Flatholmen. Utfyllingen antas ikke å ha påvirkning på denne arten. Ellers er det ikke registrert vernede arter, naturtyper eller kulturminner i sjøen i dette området.

Iht. Miljøstatus.no er tilgrensende områder oppvekstområde for nordsjø sei og nord-østarktisk sei og beiteområde for nord-østarktisk sei, vågehval og sild. Det må påses at spredning fra strandkantdeponiet ikke påvirker disse fiskene/dyrene negativt.

4.1.2 Miljøhensyn under prosjektet

Transportavstand for mudrede masser er målt til 6km ved rute gjennom Steinvågsundet (se kapittel 3.1.2). Alternativ rute via Heissafjorden er 15km.

Massebehov for oppbygging av deponiet er estimert til 30 000 m³ sprengstein til fangdam og 34 250 m³ sortert steinmasse til filter-/avrettingslag.

4.1.3 Mulighet for å isolere en forurensning

I følge FMMR er sedimentene i området stedvis sterkt forurensset av flere ulike miljøgifter (tungmetaller, PCB og PAH). Store deler av sedimentene ved Flatholmen er allerede tildekket av utfyllingsmasser, men det er imidlertid fortsatt utildekket sjøbunn i området. Etablering av et strandkantdeponi med filter og toppdekke vil medføre en positiv miljøgevinst i og med at også denne forurensningen blir utilgjengeliggjort for spredning og opptak i organismer.

4.2 Kvennaneset

Kvennaneset er et tidligere skipsverft i Ålesund som planlegges å utvikles til bolig- og næringsformål.

Området ligger i Aspevågen og anses som minst eksponert i forhold til bølger og sjø av de tre alternativene som vurderes.

I dette området er det to alternativer til deponiløsning, hhv. Kvennaneset vest og Kvennaneset øst. Foreslåtte deponiløsninger er beskrevet i kapittel 2.2.2 og 2.3

Bakenforliggende område er flatt og planlagt deponiområde ligger ytterst på et nes. Behov for avskjæring av vann fra landsiden anses som lite sannsynlig.



Figur 9 Flyfoto som viser Kvennaneset (2014). Kilde: <http://kart.finn.no/>

Kvennaneset øst

Kvennaneset øst er planlagt innenfor spuntvegger. Mudrede sedimenter skal legges innenfor spuntene etter etablering. Det er anbefalt at spunt kles innvendig med filterduk for å hindre at sedimenter lekker ut gjennom åpninger mellom spuntstolene.

Ettersom massene skal legges innenfor tett spunt vil det være god kontroll på at forurensede partikler og vann ikke spres ut av deponiet under utlegging. Overskuddsvann fra muddermassene må imidlertid pumpes ut av deponiet under fylling. I den forbindelse er det behov for avbøtende tiltak i form av avvanning i forkant eller at overskuddsvann renses før lensing til sjø.

Det er sannsynlig med krav til overvåking av løst forurensning i form av prøver av lensevann før utslipp og med passive prøvetakere og vannprøver rundt spuntene.

Kvennaneset vest

Kvennaneset vest er planlagt innenfor fangdam/steinsjeté. Det må utføres tetting/filter for å hindre sedimentvandring langs innsiden av fangdammen. Overskuddsvann vil kunne filtreres ut i sjøen gjennom fangdammen.

Deponiet er eksponert mot sjø fra to sider, og overvåking vil være mer utfordrende enn for de andre alternativene.

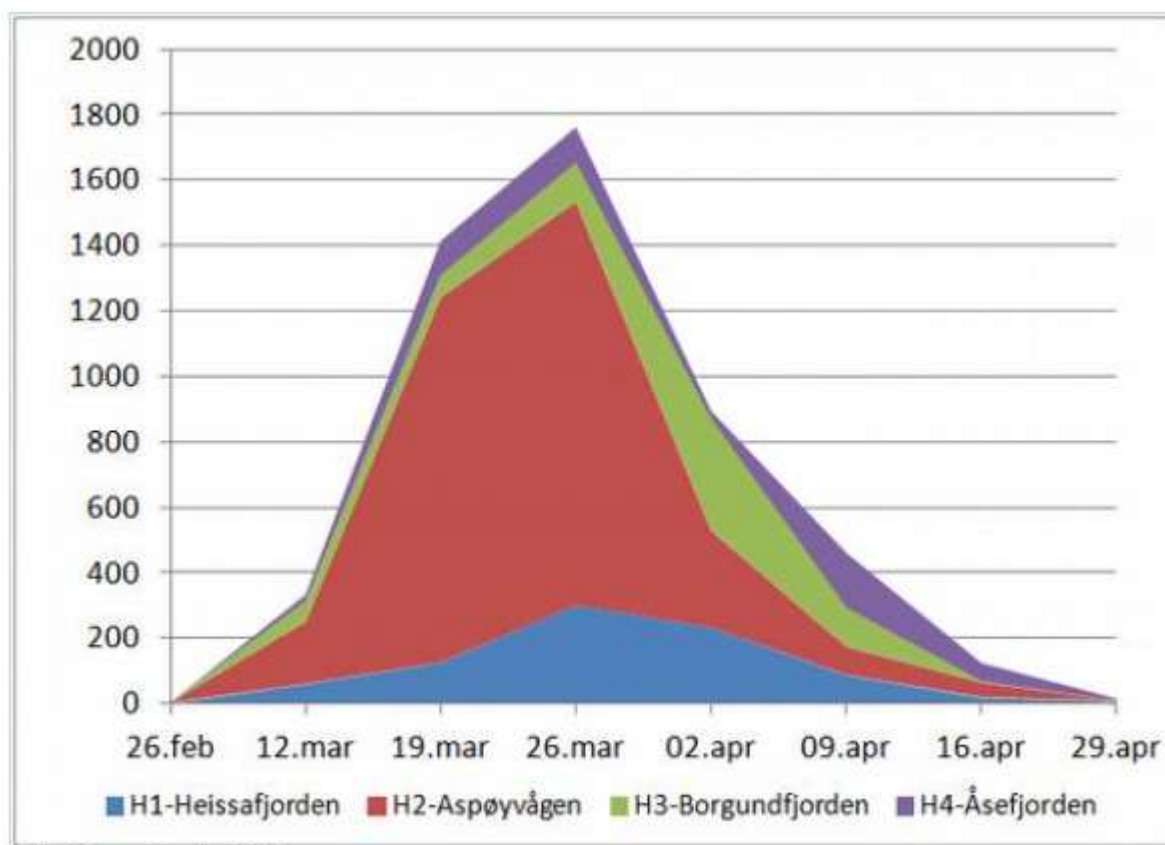
Det er viktig å ha god kontroll med tiltaket og ev. spredning av partikler og løst forurensning. Mest aktuelle spredningsvei er gjennom fangdammen i sør og vest. Det er sannsynlig med krav til overvåking av spredning av partikler (turbiditet) utenfor fangdammen og overvåking av løst forurensning med passive prøvetakere og vannprøver.

4.2.1 Økologiske og biologiske effekter

Det er registrert kulturminner i sjøen med status *ikke vernet* vest for tiltaksområdet. Disse kan være i konflikt med etablering av strandkantdeponiet på vestsiden. Det er ikke registrert vernede arter eller naturtyper i sjøen i dette området.

Iht. Miljøstatus.no er tilgrensende områder oppvekstområde for nordsjøsei og nord-østarktisk sei og beiteområde for nord-østarktisk sei, vågehval og sild. Det må påses at spredning fra strandkantdeponiet ikke påvirker disse fiskene/dyrene negativt.

Noe som ikke fremkommer av databasene naturbase.no og miljøstatus.no er at Borgundfjorden også er et viktig gyteområde for kysttorsk. Spredning av forurensning i forbindelse med havneaktiviteter kan ha innvirkning både på innsig av torsk til fjorden og på overlevelse og oppveksten av yngelen (Havforskningsinstituttet, 1981). Gyteperioden kan variere noe på bakgrunn av hydrografiske forhold. Undersøkelser av Havforskningsinstituttet fra 2012 og 2013 viser imidlertid at gyteperioden i Borgundfjorden varte fra slutten av februar til slutten av april begge årene, med mest torskeegg i sjøen i slutten av mars og månedsskiftet mars-april (se eksempel fra 2013 i 9. Aspøyvågen syntes å være det viktigste gytefeltet, særlig i 2013 (Havforskningsinstituttet, 2014).



Figur 10 Figur som viser gyting i Borgundfjorden (antall fiskeegg) i 2013 (Havforskningsinstituttet, 2014)

4.2.2 Miljøhensyn under prosjektet

Transportavstand av mudrede masser er målt til 0,5km.

For Kvennaneset øst, som er planlagt med spunt vil det ikke være behov for transport av masser utover mudrede masser.

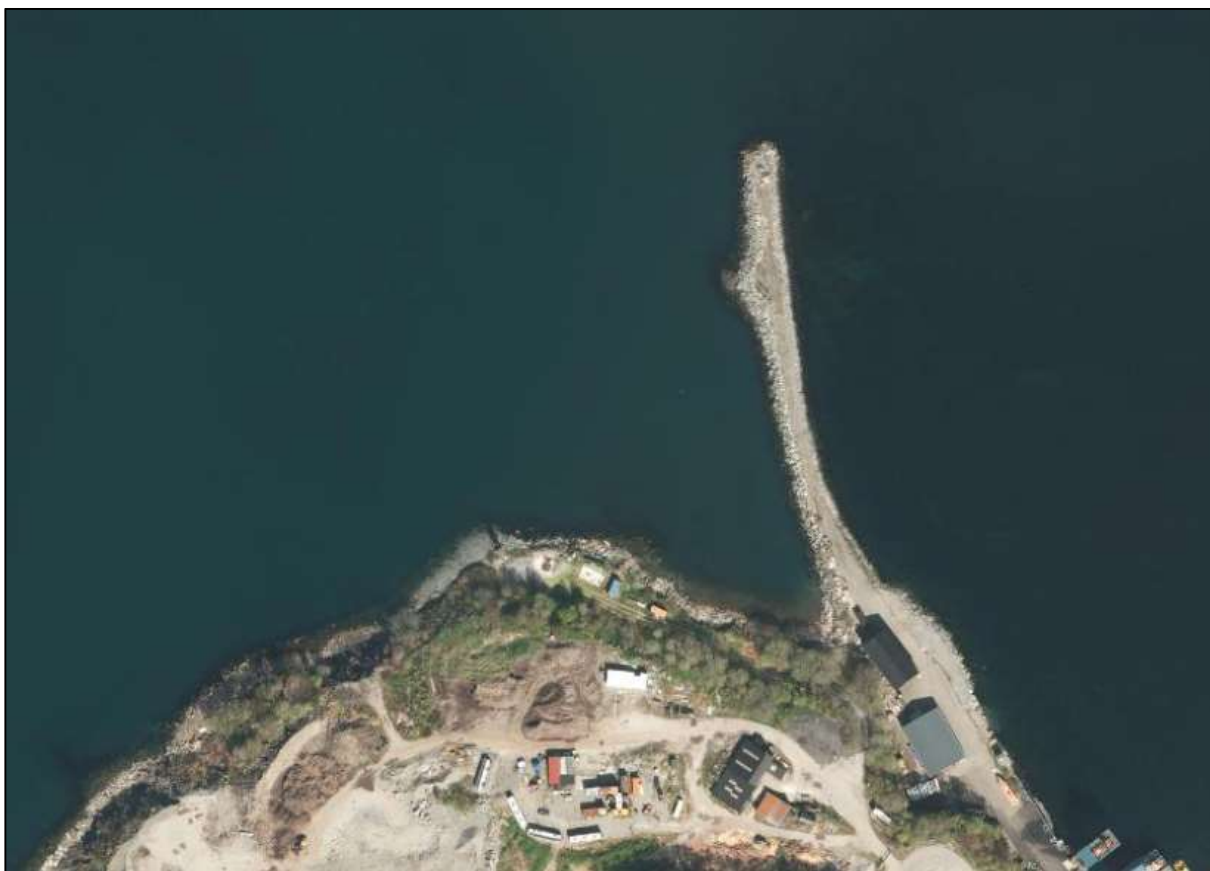
For Kvennaneset vest er det beregnet å være behov for sprengstein til fangdam i tillegg til stein til plastring/bølgebeskyttelse. Massebehov for oppbygging av deponiet er estimert til 57 000 m³ sprengstein til fangdam og 23 700 m³ sortert steinmasse til filter-/avrettingslag.

4.2.3 Mulighet for å isolere en forurensning

I henhold til tidligere sedimentundersøkelser er sjøbunnen i området sterk forurensset tilsvarende tilstandsklasse V, for blant annet kobber og TBT (Rambøll, 2015). Oppbygging av strandkantdeponi med filter og toppdekke vil medføre en positiv miljøgevinst i og med at også denne forurensningen blir utilgjengeliggjort for spredning og opptak i organismer.

4.3 Gangstøvika

I Gangstøvika har det tidligere vært kommunal avfallsplass på land. Avfallsplassen var i drift fra ca. 1970 til 1987. Deponiet grenser til sjøen og deler av avfallet er fylt ut i sjøen. (Norconsult, 2015). Det er derfor mistanke om at sedimentene i tiltaksområdet er forurensset og at det er tilsig av forurensset sigevann til Gangstøvika fra fyllingen.



Figur 11 Flyfoto som viser Gangstøvika (2014). Kilde: <http://kart.finn.no/>

Området i Gangstøvika er mer eksponert for bølger og vind enn Kvennaneset og tilsvarende eller mer eksponert enn Flatholmen.

Strandkantdeponiet i Gangstøvika er planlagt i vika mellom eksisterende molo og fylling for avfallsdeponi. Deponiet er tenkt etablert bak en steinsjeté/fangdam som beskrevet i kapittel 2.4.2. Det må utføres tetting/filter mot sedimentvandring langs hele innsiden av deponiet.

Sjøbunnen i områder heller utover, med dybder på 10-15 m i ytterkanten. Mot vest er det et naturlig basseng avgrenset av holmer og grunnere områder, mens det mot øst er mer åpent. Deponiet vil være trangt innerst og bredt ytterst.

Sedimenter skal fylles i deponiet etter at fangdammen er etablert. Overskuddsvann fra komprimering av sedimenter filtreres gjennom filterlag i fangdammen.

Det er viktig å ha god kontroll med tiltaket og ev. spredning av partikler og løst forurensning. Mest aktuelle spredningsvei er gjennom fangdammen i nord og moloen av sprengstein i øst. Det er sannsynlig med krav til overvåking av spredning av partikler (turbiditet) og løst forurensning utenfor både fangdammen og moloen.

Området vil være utsatt for påvirkning av tidevann, vind og strømninger. Konstruksjonen av deponiet med eksisterende fylling i øst anses imidlertid som en robust løsning.

Bakenforliggende område på land er bratt, og det kan bli behov for avskjæring av vann fra landsiden (grøfter/tetting).

4.3.1 Økologiske og biologiske effekter

Det er ikke registrert vernede arter, naturtyper eller kulturminner i sjøen i dette området.

Det er heller ikke registrert at området benyttes til oppvekst eller beiteområde for fisk eller sjølevende pattedyr.

4.3.2 Miljøhensyn under prosjektet

Transportavstand er målt til 7km ved rute gjennom Steinvågsundet (se kapittel 3.4.2). Alternativ rute via Heissaffjorden er 16 km.

Massebehov for oppbygging av deponiet er estimert til ca. 73 000 m³ sprengstein til fangdam og 16 900 m³ sortert steinmasse til filter-/avrettingslag.

4.3.3 Mulighet for å isolere en forurensning

Sjøbunnen i området inneholder avfall og det er tilførsel av forurenset sigevann til vika. Oppbygging av strandkantdeponi med filter og toppdekke vil medføre en positiv miljøgevinst i og med at også forurensning i sjøbunnen fra avfall blir utilgjengeliggjort for spredning og opptak i organismer. Deponiet vil også gi en ekstra buffer mot ev. forurenset sigevann før det når sjøen.

5 Oppsummering

Viser til vedlagt sammenstillingstabell.

Norconsult AS har vurdert alternativene på tema stedlig egnethet, økonomi og miljø.

Deltema under disse områdene er vurdert til «karakter» mellom 1 og 5 hvor 5 er best. Gjennomsnitt av deltema innenfor temaene er vektet og det er ut fra dette beregnet en vektet totalsum for hvert deponialternativ.

Sammenstilling viser;

Flatholmen (fangdam) 4,2 poeng.

Kvenneset – vest (fangdam) 4,0 poeng.

Gangstøvika (fangdam) 3,8 poeng.

Kvenneset – øst (spunt) 1,8 poeng.

Ut i fra vurderingskriteriene benyttet i denne rapporten anbefaler Norconsult AS Ålesund kommune og Kystverket å anbefale forprosjekt for bygging av deponi på Flatholmen.

6 Vedlegg

1. Sammenstillingsskjema
2. Kostnader

Sammenstillingsskjema Poengskala1 - 5 hvor 5 er best					
Stedlig egnethet Vekting30 %		Kvennaneset - vest (fangdam)	Kvennaneset - øst (spunt)	Flatholmen (fangdam)	Gangstøvika (fangdam)
		VurderingPoeng	VurderingPoeng	VurderingPoeng	VurderingPoeng
	Geoteknisk kvalitet	Rapport Multiconsult om løsmassene, middels utfordrende topografi. Grunnundersøkelser nødvendig i evt. forprosjekt.3	Rapport Multiconsult om løsmassene, middels utfordrende topografi. Grunnundersøkelser nødvendig i evt. forprosjekt.3	Mangler data om løsmasser, relativ enkel topografi. Ingen grunn til å forvente spesielle stabilitetsutfordringer5	Mangler data om løsmassene, utfordrende topografi. Grunnundersøkelser nødvendig i evt. forprosjekt.2
	Areal for mottak	Større justering av reguleringsplan nødvendig1	Tilstrekkelig areal innenfor reguleringsgrense4	Tilstrekkelig areal innenfor reguleringsgrense4	Manglende areal innenfor reguleringsgrense, omregulering nødvendig1
	Mulighet for ekstra masse	Krever ekstra tiltak, kostbart2	Krever en del ekstra tiltak, kostbart2	Krever mye ekstra tiltak, kostbart1	Krever mye ekstra tiltak, kostbart1
	Dybder/tilkomst	OK5	OK5	OK5	OK5
	Risiko	OK5	Spunt er mer usikkert, total kollaps ved brudd1	OK5	Mer utfordrende topografi geoteknisk for etablering av fangdam.3
	Eiendomsforhold	Privat eier1	Privat eier1	Eid havnevesenet5	Eid kommunen5
	Egnet deponiløsning	OK5	Levetidsbegrensning (100år?) for stålspunt1	OK5	OK5
	Tidshorisont for etablering	Privat eid. Merkantile avklaringer. Må ha større reguleringsendring.1	Privat eid. Merkantile avklaringer. Må ha reguleringsendring.2	Offentlig eid. Må ha reguleringsendring.4	Offentlig eid. Må ha reguleringsendring.4
	Samfunnsinteresse	Etterbruk som boligområde - park. Vanskeligere vedlikehold av deponikonstruksjonen og følsom arealbruk ved bolig over deponiet trekker ned.3	Etterbruk som boligområde - park. Vanskeligere vedlikehold av deponikonstruksjonen og følsom arealbruk ved bolig over deponiet trekker ned.3	Etterbruk som havneområde5	Etterbruk som øvingsområde for brannvesenet5
Gjennomsnitt	2,89	2,44	4,33	3,44	
Økonomi Vekting50 %					
	Etableringskostnad	kr 32 000 0005	kr 54 000 0001	kr 34 000 0004	kr 39 000 0003
	Drift- og vedlikeholdskostnad	Steinmoloer er vedlikeholdsfrie dersom de er tilstrekkelig dimensjonert5	Stålspunt utsettes for korrosjon1	Steinmoloer er vedlikeholdsfrie dersom de er tilstrekkelig dimensjonert5	Steinmoloer er vedlikeholdsfrie dersom de er tilstrekkelig dimensjonert5
	Gjennomsnitt	5,00	1,00	4,50	4,00
Miljø Vekting20 %					
	Avbøtende miljøtiltak	IKKE HENSIKTMESSIG Å VEKTE AVBØTENDE MILJØTILTAK. VEKTES UNDER ØKONOMI, SAMFUNNSINTERESSER OG TIDSHORISONT FOR ETABLERING			
	Økologiske- og biologiske effekter	Ingen registreringer av naturverdier. Beiteområde og oppvekstområde for fisk og hval. Viktig gyteområde for kysttorsk. Det er registrert "Ikke vernede" kulturminner i sjøen.2	Ingen registreringer av naturverdier. Beiteområde og oppvekstområde for fisk og hval. Viktig gyteområde for kysttorsk.2	Ingen registreringer av naturverdier av betydning. Beiteområde og oppvekstområde for fisk og hval.4	Ingen registreringer av naturverdier.5
	Miljøhensyn under prosjektet	Kort transportavstand stort massebehov. Klima (4)4	Kort transportavstand. Lite massebehov. Stort forbruk av stål. Klima 33	Middels transportavstand. Middels massebehov. Klima (4)4	Middels transportavstand. Stort massebehov. Klima (2)2
	Mulighet for å stenge en eksisterende forurensning	Forurensset sjøbunn3	Forurensset sjøbunn3	Det meste av forurensset sjøbunn er alt tildekket2	Forurensset sjøbunn og mulighet for å stenge utlekking fra eksisterende avfallsdeponi4
	Gjennomsnitt	3,00	2,67	3,33	3,67
	Oppsummering				
Stedlig egnethet Vekting30 %	Gjennomsnitt2,89 Gjennomsnitt x vekting 0,87	Gjennomsnitt2,44 Gjennomsnitt x vekting 0,73	Gjennomsnitt4,33 Gjennomsnitt x vekting 1,30	Gjennomsnitt3,44 Gjennomsnitt x vekting 1,03	
Økonomi Vekting50 %	Gjennomsnitt5,00 Gjennomsnitt x vekting 2,50	Gjennomsnitt1,00 Gjennomsnitt x vekting 0,50	Gjennomsnitt4,50 Gjennomsnitt x vekting 2,25	Gjennomsnitt4,00 Gjennomsnitt x vekting 2,00	
Miljø Vekting20 %	Gjennomsnitt3,00 Gjennomsnitt x vekting 0,60	Gjennomsnitt2,67 Gjennomsnitt x vekting 0,53	Gjennomsnitt3,33 Gjennomsnitt x vekting 0,67	Gjennomsnitt3,67 Gjennomsnitt x vekting 0,73	
Totalsum Sum gjennomsnitt x vekting	4,0	1,8	4,2	3,8	

Kostnadsberegninger deponier Ålesund
Oppdrag 5165214
Entrepriisekostnader uten MVA

Kvennanesset øst	Prosess	Mengde	Enhet	Enhetspris	Kostnad
	Spunt	4 600	m2	8000	36 800 000
	Tetting sider	4 600	m2	20	92 000
	Transport	110 000	m3	30	3 300 000
	Innfylling	110 000	m3	50	5 500 000
	Fordeling/avretting	110 000	m3	50	5 500 000
	Tetting topp ink. avrettingsslag	12 000	m2	200	2 400 000
	Sum				54 000 000

Kvennanesset vest	Prosess	Mengde	Enhet	Enhetspris	Kostnad
	Sprengsteinsfylling fangdam	57 000	m3	150	8 550 000
	Erosjonssikring fangdam	5 200	m2	800	4 160 000
	Tetting sider	7 400	m2	200	1 480 000
	Transport	110 000	m3	30	3 300 000
	Innfylling	110 000	m3	50	5 500 000
	Fordeling/avretting	110 000	m3	50	5 500 000
	Tetting topp ink. avrettingsslag	20 000	m2	200	4 000 000
	Sum				32 000 000

Flatholmen	Prosess	Mengde	Enhet	Enhetspris	Kostnad
	Sprengsteinsfylling fangdam	30 000	m3	200	6 000 000
	Erosjonssikring fangdam	1 500	m2	1000	1 500 000
	Tetting sider	6 500	m2	200	1 300 000
	Transport	110 000	m3	50	5 500 000
	Innfylling	110 000	m3	50	5 500 000
	Fordeling/avretting	110 000	m3	70	7 700 000
	Tetting topp ink. avrettingsslag	31 000	m2	200	6 200 000
	Sum				34 000 000

Gangstøvika	Prosess	Mengde	Enhet	Enhetspris	Kostnad
	Sprengsteinsfylling fangdam	73 000	m3	200	14 600 000
	Erosjonssikring fangdam	2 800	m2	1000	2 800 000
	Tetting sider	7 800	m2	200	1 560 000
	Transport	110 000	m3	50	5 500 000
	Innfylling	110 000	m3	50	5 500 000
	Fordeling/avretting	110 000	m3	60	6 600 000
	Tetting topp ink. avrettingsslag	13 000	m2	200	2 600 000
	Sum				39 000 000