

Stad kommune

► Moglegheitstudie

Forprosjekt Prestevika aust

Mel reinseanlegg

Oppdragsnr.: **52402569** Dokumentnr.: **005** Versjon: **J01** Dato: **2025-02-03**



Oppdragsgjevar: Stad kommune
Oppdragsgjevar sin kontaktperson: Åse-Birgitte Berstad
Rådgjevar: Norconsult Norge AS, Postvegen 3, NO-6770 Nordfjordeid
Oppdragsleiar: Lars Ivar Kjesbu
Fagansvarleg: Joakim K. Myklebust
Andre nøkkelpersonar: Karoline B. Næss, Torgrim N. Eriksen, Ketil Nord, Elise Skottene, Trond Sekse

J01	2025-02-03	For bruk.	JoaMyk	AskGul	LarKje
D01	2025-01-16	For godkjenning hos oppdragsgjevar.	JoaMyk	AskGul	LarKje
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult 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.

Samandrag

I moglegheitsstudien for nytt sekundærreinseanlegg ved Prestevika på Nordfjordeid har Norconsult kartlagt naudsynt areal for bygg og vurdert ulike alternativ for etablering av byggegrunn i sjø. Føresetnaden for arbeidet har vore å redusere arealbruken i sjø, foreslå føringar for å oppnå god formgjeving på bygg og landskap, samt å sikre allmenn tilkomst til fjordfronten. Reduksjon i areal til utfylling i sjø vil òg vere positivt for konsekvensen for marint naturmangfald.

Samanstilling av alternativa

Det er vurdert seks ulike alternativ som del av studien. Alternativ 2 har to variantar, a og b. Alle alternativa er vurdert opp mot referansealternativet som tek i vare avstandskavet til Rv.15, plassbehovet rundt reinseanlegget og størrelsen på reinseanlegget.

Alle alternativa er vurdert med omsyn til marint naturmangfald. For nokre av alternativa er det òg sett på ulike utfyllingsløyser, t.d. kai- og spunkai med tilfylling.



Referansealternativ



Alternativ 1



Alternativ 2A



Alternativ 2B



Alternativ 3



Alternativ 4



Alternativ 5 & 6

Miljøpåverknad

Det er påvist ålegrasenger i og utanfor planområdet i indre del av Eidsfjorden. Ålegras er ein viktig naturtype som huser svært mange artar, og som er sårbar for bl.a. arealbeslag i sjø.

Auka reinsegrad på avløpsvatnet grunna gjennomføringa av tiltaket vil truleg ha positiv effekt på resterande ålegrasenger i området, då desse i dag er prega av menneskeleg påverknad i form av algevekst.

Alternativ 5 med kailøysing, har minst innverknad på marint naturmangfald av alle alternativa, men er vesentleg dyrare enn løysinga med utfylling i sjø. Peling krev eit lite arealbeslag, berre arealet i direkte samanheng med dei enkelte pelane, og gjev mindre partikkelspreiing i anleggsfasen samanlikna med utfylling. Merk at dersom det må mudrast eller sprengast i samband med peling, kan dette føre til større arealbeslag i dei berørte områda, samt større grad av partikkelspreiing i anleggsfasen.

Alternativ 6 med spuntløysing inneber det minste utfyllingsvolumet, og medfører mest sannsynleg mindre grad av partikkelspreiing i anleggsfasen dersom spuntveggen blir installert før utfylling. På grunn av mindre arealbeslag og partikkelspreiing vert alternativ 6 rangert som det nest beste alternativet med omsyn til marint naturmangfald. Sidan alternativet er dyrast og nest best med omsyn til miljøpåverknad er ikkje dette alternativet aktuelt.

Av alternativa som kun inneber utfylling i sjø (utan spunt), vert alternativ 4 rangert som det mest egna alternativet med omsyn til påverknad på marint naturmangfald. Alternativet inneber større påverknad enn kai- og spuntløysingane (alternativ 5 og 6) ettersom det medfører større utfyllingsvolum på sjøbotnen. Alternativ 4 gjev mindre volum av utfyllingsmassar enn dei andre utfyllingsalternativa, og dermed mindre arealbeslag og potensielt mindre spreieing av partiklar i vatnet. Alternativet gjev òg mindre utvasking av nitrogen, dersom fyllmassane er sprengstein. Alternativ 4 gjev difor minst belastning på det marine miljøet av alle utfyllingsalternativa.

Kostnadsprognose

Sidan prosjektet er i ein tidleg fase med overordna teikningsgrunnlag, er kostnadsprognosane gjevne som eit spenn frå lågt til høgt estimat. Kalkylane viser at det lågaste estimatet for den rimelegaste løysinga er 6 millionar kroner eks. mva. (2024), medan det høgaste estimatet for den dyrare løysinga er 56 millionar kroner. Alternativ 4 er den rimelegaste alternativet av utfyllingsløysingane, med eit lågt estimat på 6 millionar og eit høgt estimat på 11 millionar kroner eks. mva. Alternativ 5 er nest dyrast av alternativa med lågt estimat på 20 og høgt estimat på 36 millionar kroner eks. mva.

Samla vurdering

Alternativ 3 og 4 gir tilstrekkeleg byggegrunn for å etablere reinseanlegg og allmenn tilkomst til strandsona. Alternativ 3 etablerer meir areal i strandsona og gjev betre tilgang for allmenta medan alternativ 4 har mindre utfyllingsvolum som gjev mindre påverknad på naturmangfald. Begge alternativ påverkar likevel marint naturmangfald, og det må vurderast i tråd med naturmangfaldlova (§§ 8-12 og eventuelt KU-krav) før ein kan avgjere om det er aktuelt å føre løysinga vidare i forprosjekt.

Alternativ 5 vil føre til minst miljøpåverknad av alternativa som er vurderte i denne moglegheitsstudien. Det blir tilrådd å vurdere å inkludere alternativet i KU for å få fram forskjellar mellom alternativa når det gjeld konsekvensar for marint naturmangfald. På grunn av det svært høge kostnadsoverslaget for dette alternativet, kan ein ikkje tilrå det som ei faktisk løysing eller som grunnlag for eit forprosjekt.

► Innhald

1	Om moglegheitsstudien	6
1.1	Minimering av arealbruk	7
1.2	Tilkomst og manøvrering	7
1.3	Krav til arkitektur og stadstilpassing	7
1.4	Fjordfront med tilgang til ålmenta	7
1.5	Føresetnader som er lagt til grunn	7
1.6	Risiko for kulturminne	8
2	Minimering av arealbruk	9
2.1	Referansealternativ: Maksimal utstrekning	9
2.2	Alternativ 1: Bygning vendt mot naustrekka i Prestvika med langside mot riksveg	11
2.3	Alternativ 2A: Bygg delt i prosess- og kontordel	12
2.4	Alternativ 2B: Bygg delt i prosess- og kontordel parallellt med naustrekka	14
2.5	Alternativ 3: Bygg med vinkel	15
2.6	Alternativ 4: Minste moglege utfylling	17
2.7	Alternativ 5: Kai på peler	19
2.8	Alternativ 6: Spunt og fylling	21
3	Kostnadsprognose	23
3.1	Føresetnader	23
3.2	Grunnkalkyle for alle alternativ i moglegheitsstudien	24
4	Krav til arkitektur og stadstilpassing	26
5	Fjordfront med tilgang til ålmenta	27
6	Referanser	28

1 Om moglegheitsstudien

Moglegheitsstudien for Mel reinseanlegg er ein del av arbeidet med forprosjektet og detaljreguleringsplanarbeidet Prestevika aust. Sentralt for arbeidet er vedtaket gjort i Stad kommunestyre (Sak KS-24/033, punkt 2).

Aktuell lokasjon, Mel / Prestevika



Stad kommunestyre, sak KS-24/033, punkt 2:

Kommunestyret ber om at det vert utarbeidd forprosjekt for nytt sekundærreinseanlegg på Mel. Forprosjektet skal omfatte vurdering av ny reinseteknologi, minimering av arealbruk (1), sette høge krav til arkitektur- og stadstilpassa utforming i høve bygningsmasse (2) og fjordfront med tilgang til ålmenta (3).

Markering (1), (2) og (3) er lagt til av Norconsult.

I moglegheitsstudien er det gjort vurdering av omfang på areal og volum for reinseanlegg, ulike utfyllingsløyisingar og ulike teknikkar for å etablere byggegrunn for reinseanlegget. For alle alternativa er det gjort ei overordna vurdering av miljøpåverknad og kostnad.

I samband med planarbeidet vart det gjennomført ei kartlegging av marint naturmangfald i sjøen sommaren og hausten 2024 (Norconsult AS, 2024). Det vart registrert fleire ålegrasenger, som er ein viktig naturtype, både i og utanfor planområdet i den indre delen av Eidsfjorden. Påverknaden på marint naturmangfald vert i dette moglegheitsstudiet primært vurdert i lys av arealbeslag og partikkelspreiing under anleggsfasen. Ei meir detaljert vurdering av tiltaket og konsekvensane for marint naturmangfald vil bli gjennomført i ei konsekvensutgreiing (KU) når alternativa er valde. For alle alternativ blir det rekna ut volum for fyllmassar. Programmet som er brukt (Infraworks) gir ikkje eit eksakt volum, då noko av den gamle fyllinga til naust og eksisterande reinseanlegg blir med i berekninga. Unøyaktigheita i grunnlaget for volumberekningane er den same for alle alternativa.

Fotavtrykket og volum på reinseanlegget er meint å sikre omsynet til bruk av ny reinseteknologi. Bygningen sitt fotavtrykk og volum blir endeleg avklart ved anskaffing av reinseanlegg. Volumet i moglegheitsstudien er dimensjonert romsleg nok til å passe ulike reinseteknologi og representerer derfor eit maksimumsalternativ med omsyn til val av reinseteknologi.

1.1 Minimering av arealbruk

Det er gjort vurderingar av tradisjonelle utfyllingsløyser av ulikt omfang. For to av dei mest arealeffektive alternativa er det gjort vurdering med alternative måtar for fundamentering. Sjå punkt 2.

1.2 Tilkomst og manøvrering

Alternativ 1 har høve for tilkomst med lastebil frå sør og aust. Dei andre alternativa har tilkomst kun frå aust. Alternativ 2 har også høve for tilkomst frå nord, men dette kjem innafor arealet som er innanfor byggegrensa mot Rv15. Dette er uheldig, då ein blir avhengig av at dette området ikkje skal brukast til noko av Statens Vegvesen i framtida. Bygget bør difor ikkje vere avhengig av manøvreringsareal innanfor byggegrense-arealet. Generelt vil tilkomst berre frå aust vere tilstrekkeleg for å løysa den nødvendige logistikken.

1.3 Krav til arkitektur og stadtilpassing

Det er som del av studien i kapittel 4 vist til ulike referanseprosjekt som i ulik grad klarer å kombinere funksjonalitet og estetikk, og som tilfører romlege kvalitetar gjennom overflatebehandlingar, romlegheit og god formgjeving.

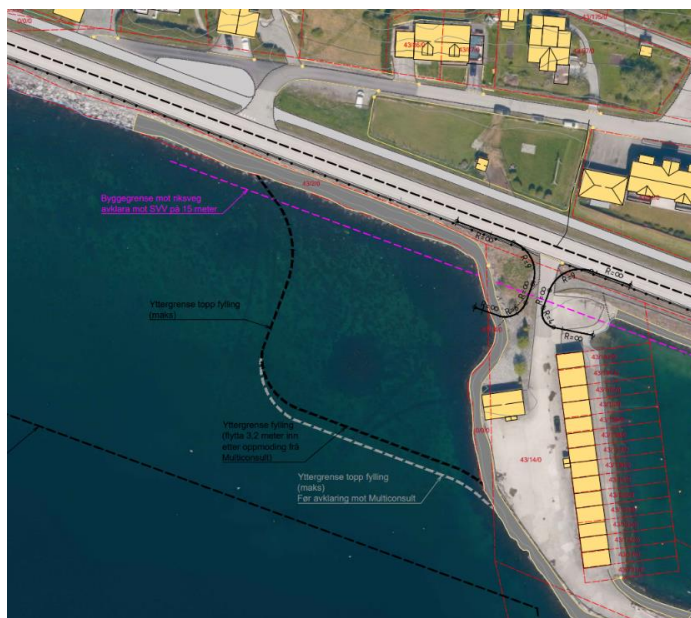
1.4 Fjordfront med tilgang til ålmenta

Ambisjonen til KS-vedtaket er at fjordfronten skal vere tilgjengeleg for ålmenta. Det er derfor lagt til grunn tilkomst til sjø med fyllingsskråning på 1:2. For utforming av tilkomsten er det vist til referanseprosjekt og anbefalingar som er gjort av Norconsult i strategien for fjordfronten i sentrale delar av Bergen (sjå kapittel 5).

1.5 Føresetnader som er lagt til grunn

For utviklinga av alternativa er det lagt til grunn nokre føresetnader. Desse baserer seg mellom anna på krav frå Statens Vegvesen, utførte geotekniske undersøkingar og kartlegging av naturmangfald i sjø. Føresetnadene er som følgjer:

- Bygg: Fotavtrykk 1 050 m² og bygningshøgde på 12 meter (frå kote +3).
- Nærare kriterium for utforming av bygg er ikkje sett. Det er vist ulike referansar for utforming.
- For å sikre tilstrekkeleg fleksibilitet med omsyn til val av reinseteknologi i kommande fase, er det utarbeidd eit romprogram med eit fotavtrykk på 1050m². Dette arealet er noko høgt, men gir fleksibilitet og moglegheit for ulike reinseteknologiar.
- Avkøyrse er lagt inn der eksisterande avkøyrse er, med hjørneavrunding R=9. Det bør vere rett strekk på om lag 15 meter før køyrebanekanten, slik at dimensjonerande køyretøy får retta seg opp før dei køyrer ut på vegen. Sikt i avkøyrse er lagt opp til 6x60 meter (60 km/t).



Figur 1: situasjonsplan med justert geometri avkjørsel og maks fylling topp.

- Byggegrense frå senterlinje riksveg er sett til 15 meter for å sikre tilstrekkeleg plass til eventuell gang- og sykkelveg i framtida. Området innanfor byggegrensa kan derfor ikkje vere del av areal som er nødvendig for å sikre parkering og/eller manøvrering inn mot eventuelle portar på reinseanlegget.
- Det er behov for 12 meter oppstillingsplass for lastebil samt minst 10 meter til manøvrering, helst på to sider av bygget. Til saman 22 meter.
- Mot naust er det nødvendig med eit areal med 6 meter breidde for å sikre tilkomst.
- Topp fylling skal liggje innanfor maks fylling topp i situasjonsplanen (med omsyn til områdestabilitet).
- Ønske om 4 meter tilkomst rundt bygning for vedlikehald osv. I nokre av alternativa er dette mindre enn 4 meter.
- Det er påvist ålegrasenger i og utanfor planområdet (Norconsult AS, 2024; Norconsult AS, 2024). Pågåande vurderingar i arbeidet med KU for marint naturmangfald viser at ålegrasengene i indre del av Eidsfjorden har verdien A – svært viktig., jfr. DN-handbok 19 (NIVA v/ Trine Bekkby m. fl., 2019; Miljødirektoratet, 2023). Ålegrasenger er mellom anna sårbare for direkte arealinngrep (Havforskningsinstituttet, 2023).

1.6 Kulturminne

Det er ein ballasthaug i same området som det nye reinseanlegget er ynskt etablert. Med alternativ 5 og 6 kunne ein kanskje unngått at ballasthaugen ville blitt «bygt ned», men løysinga ville potensielt blitt svært kostbar. Plassering av ballasthaug er vist i utsnitt for alternativ 5.

2 Minimering av arealbruk

2.1 Referansealternativet



Figur 2: Referansealternativet.

Referansealternativet er eit utgangspunkt som viser potensielt behov for utfylling med tilkomst frå to sider og eit rektangulært bygg på 1050 m² plassert inntil byggegrensa.

Alternativet har følgjande eigenskapar:

- Bygg og fylling som vist i situasjonsplan.
- Tilkomst til bygg frå aust og sør. Alternativet er det einaste alternativet med tilkomst frå to sider.
- Volum på fylling: 22 970 m³

Vurdering

Naturmangfald: Det er påvist ålegras i planområdet. Ålegrasenga her har verdi A - svært viktig i høve til DN-19 (NIVA v/ Trine Bekkby m. fl., 2019). Ålegrasenger har viktig økologisk verdi ettersom dei husar mange artar. Utfylling på sjøbotnen vil føre til direkte arealbeslag og reduksjon i størrelsen på enga. Enga under utfyllinga vil forsvinne heilt, utan høve til reetablering på same lokasjon.

Referansealternativet fører til det største arealbeslaget på sjøbotnen av alternativa, og er derfor ikkje eit gunstig alternativ av omsyn til marint naturmangfald.

Auka reinsegrad på avløpsvatnet grunna gjennomføringa av tiltaket vil truleg ha positiv effekt på resterande ålegrasenger i området, då desse i dag er prega av menneskeleg påverknad i form av algevekst.

2.2 Alternativ 1: Bygning vendt mot naustrekka i Prestevika med langside mot riksveg



Figur 3: Alternativ 1.

Alternativ 1 er ei optimalisering av referansealternativet der det same bygningsvolumet er slik at delar av bygningen står parallelt med naustrekka og fyllinga er noko redusert.

- Fotavtrykk: 1050 m²
- Tilkomst frå aust og nordvest (tingar at delar av arealet innanfor byggegrensa mot Rv.15 kan nyttast som tilkomst til arealet i nordvest).
- Volum på fylling: 16 397 m³

Vurdering

Naturmangfald: Det er påvist ålegras i planområdet. Ålegrasenga her har verdi A - svært viktig i følgje DN-19 (NIVA v/ Trine Bekkby m. fl., 2019). Ålegrasenger har viktig økologisk verdi ettersom dei husar mange artar. Utfylling på sjøbotnen vil føre til direkte arealbeslag og reduksjon i engas storleik. Enga under utfyllinga vil forsvinne heilt, utan moglegheit for reetablering på same lokasjon.

Alternativ 1 fører til eit relativt stort arealbeslag på sjøbotnen, og er ikkje eit gunstig alternativ av omsyn til marint naturmangfald.

Auka reinsegrad på avløpsvatnet grunna gjennomføringa av tiltaket vil truleg ha positiv effekt på resterande ålegrasenger i området, då desse i dag er prega av menneskeleg påverknad i form av algevekst.

2.3 Alternativ 2A: Bygg delt i prosess- og kontordel



Figur 4: Alternativ 2A.

Variant 2A og 2B har like stort areal, men bygningsvolumet har ulik orientering.

I forslag 2 er prosess- og kontordelen splitta opp. Kortsida på bygget er lagt mot riksvegen. Varianten har følgjande eigenskapar:

- Prosessdel 850 m²
- Kontordel 200 m²
- Tilkomst frå aust.
- Volum på fyllingsmassar: 16 466 m³

Vurdering

Naturmangfald: Det er påvist ålegras i planområdet. Ålegrasenga her har verdi A - svært viktig i følge DN-19 (NIVA v/ Trine Bekkby m. fl., 2019). Ålegrasenger har viktig økologisk verdi ettersom dei husar mange artar. Utfylling på sjøbotnen vil føre til direkte arealbeslag og reduksjon i engas storleik. Enga under utfyllinga vil forsvinne heilt, utan moglegheit for reetablering på same lokasjon.

Alternativ 2A fører til eit relativt stort arealbeslag på sjøbotnen, og er ikkje eit gunstig alternativ av omsyn til marint naturmangfald.

Auka reinsegrad på avløpsvatnet grunna gjennomføringa av tiltaket vil truleg ha positiv effekt på resterande ålegrasenger i området, då desse i dag er prega av menneskeleg påverknad i form av algevekst.

Tilkomst og manøvrering: Tilkomst til bygget og portar for større køyretøy blir berre på austsida av bygget. Det må sikrast 22 meter manøvreringsareal i dette området.

2.4 Alternativ 2B: Bygg delt i prosess- og kontordel parallelt med naustrekka



Figur 5: Alternativ 2B.

Variant 2B har lik inndeling i kontor- og prosessdel som variant A, men bygget er vridd i same retning som nausta. Alternativet har følgjande eigenskapar:

- Prosessdel 850 m²
- Kontordel 200 m²
- Tilkomst frå aust og nordvest (tingar at delar av arealet innanfor byggegrensa mot Rv.15 kan nyttast som tilkomst til arealet i nordvest).
- Volum på fylling: 14 115 m³

Vurdering

Med bygget plassert i naustretning vil kontordelen måtte liggje inntil nordsida av eksisterande reinseanlegg for å få tilstrekkeleg manøvreringsareal. Det blir bygd ein inntakskum i tilknytning til eksisterande reinseanlegg som då vil kome i konflikt med kontordelen. Varianten blir difor ikkje vurdert nærare.

2.5 Alternativ 3: Bygg med vinkel



Figur 6: Alternativ 3.

Alternativ 3 har «optimalisert» bygningsform med knekk for å kunne redusere fyllinga.

Alternativet har følgende eigenskapar:

- Bygg med knekk
- Tilkomst frå aust
- Volum på fylling: 14 101 m³

Vurdering

Naturmangfald: Det er påvist ålegras i planområdet. Ålegrasenga her har verdi A – svært viktig i henhold til DN-19 (NIVA v/ Trine Bekkby m. fl., 2019). Ålegrasenger har viktig økologisk verdi ettersom dei huser mange artar. Utfylling på sjøbotnen vil føre til direkte arealbeslag og reduksjon i enga sin storleik. Enga under utfyllinga vil forsvinne heilt, utan moglegheit for reetablering på same lokasjon.

All reduksjon i omfanget av arealbeslag vil vere mindre negativt for marint naturmangfald. Det inneber at alternativ 3 blir rangert som det fjerde beste alternativet med omsyn til marint naturmangfald på grunn av

storleiken på fyllinga. Auka reinsegrad på avløpsvatnet som følgje av gjennomføringa av tiltaket vil truleg ha positiv effekt på attverande ålegrasenger i området, då desse i dag er prega av menneskeleg påverknad i form av algevekst.

Tilkomst og manøvrering: Tilkomst til bygget og portar for større køyretøy blir kun på austsida. Det må sikrast 22 meter manøvreringsareal her. Alternativet etablerer noko meir areal i strandsona og gjev betre tilgang for allmenta enn alternativ 4.

2.6 Alternativ 4: Minst mogleg utfylling



Figur 7: Alternativ 4.

Alternativ 4 kombinerer ei mindre fylling med ein lett kaikonstruksjon med tilstrekkeleg manøvreringsareal i aust. Bygget er fundamentert på fylling og areal for tilkomst til bygget og sjø skjer frå ei mindre kai.

Alternativet har følgjande eigenskapar:

- Bygg med knekk
- Bryggekonstruksjon på utsida av bygget
- Tilkomst frå aust
- Volum på fylling: 10 887 m³

Vurdering

Det er påvist ålegras i planområdet. Ålegrasenga her har verdi A – svært viktig i henhold til DN-19 (NIVA v/ Trine Bekkby m. fl., 2019). Ålegrasenger har viktig økologisk verdi ettersom dei huser mange artar. Utfylling på sjøbotnen vil føre til direkte arealbeslag og reduksjon i utbreiinga av enga. Enga under utfyllinga vil forsvinne heilt, utan moglegheit for reetablering på same lokasjon.

Kvar ein reduksjon i omfanget av arealbeslag vil vere mindre negativt for marint naturmangfald. Ved å erstatte delar av utfyllingsarealet med brygge, kan arealet i sjø under bryggja fungere som skjul for artar som høyrer til attverande ålegraseng, i tillegg til forbipasserande artar. Dette alternativet har noko mindre volum av utfyllingsmassar samanlikna med dei andre alternativa (med unntak av spuntløysing, alternativ 6) og medfører dermed mindre arealinngrep og lågare grad av partikkelspreiing i vassmassane. Dersom utfyllingsmassane består av sprengstein, vil dette alternativet òg føre til mindre utvasking av nitrogen samanlikna med dei andre alternativa. Dette bidreg til redusert belastning på det marine miljøet.

Av alternativa som berre omfattar utfylling i sjø (utan spuntvegg), blir alternativ 4 vurdert som det mest gunstige med omsyn til marint naturmangfald. Det må likevel merkast at dette alternativet er mindre gunstig enn alternativ 5 (kai på pelar) og 6 (spuntløysing). Vurderinga er avhengig av at det faktiske arealet avgrensa av fyllingsfoten blir redusert ved ei nedskjering i utfyllingsvolumet. Auka reinsegrad på avløpsvatnet som eit resultat av tiltaket vil truleg ha ein positiv effekt på dei attverande ålegrasengene i området, då desse i dag er påverka av menneskeleg aktivitet gjennom algevekst.

Tilkomst og manøvrering: Tilkomst til bygget og portar for større køyretøy blir kun på austsida. Det må sikrast 22 meter manøvreringsareal her.

2.7 Alternativ 5: Kai på pelar



Figur 8: Alternativ 5.

Alternativ 5 er ein kaikonstruksjon etablert på pelar. Alternativet gjev mindre utfylling i sjø fordi reinseanlegget blir etablert på eit kaidekke. Tilkomst til sjø og sidene av bygget er oppe på kaikonstruksjonen.

Alternativet har følgjande eigenskapar:

- Bygg med knekk
- Arealet på utsida av bygget er bryggekonstruksjon
- Tilkomst frå aust
- Utan fylling

- Større potensial for bevaring eller delvis bevaring av ballasthaug, men ev. omfang er uavklart.

Vurdering

Naturmangfald: Det er påvist ålegras i planområdet. Ålegrasenga her har verdi A – svært viktig i henhold til DN-19 (NIVA v/ Trine Bekkby m. fl., 2019). Ålegrasenger har viktig økologisk verdi ettersom dei huser mange artar. Ein kvar reduksjon i omfanget av arealbeslag vil vere mindre negativt for marint naturmangfald.

Peling inneber eit lite arealbeslag, kun arealet i direkte samanheng med dei enkelte pelane, samt betydeleg mindre grad av partikkelspreiing i anleggsfasen samanlikna med utfylling. Dersom det må mudrast eller sprengast i samband med peling, kan dette føre til arealbeslag i berørte areal, samt større grad av partikkelspreiing i anleggsfasen.

Ålegras som er lokalisert under bryggekonstruksjonen vil sannsynlegvis forsvinne, ettersom arten er avhengig av lys, som anna sjøgras (Longstaff, 1999).

Ved å erstatte heile utfyllingsarealet med ei kaikonstruksjon, kan arealet i sjøen under bryggja fungere som skjul for artar som høyrer til dei attverande ålegrasengene, i tillegg til forbipasserande artar. Å unngå utfylling i sjø er også fordelaktig, ettersom dette vil redusere partikkelspreiing og utvasking av nitrogen dersom utfyllingsmassane er sprengstein. Auka reinsegrad på avløpsvatnet som følgje av gjennomføringa av tiltaket vil truleg ha positiv effekt på attverande ålegrasenger i området, då desse i dag er prega av menneskeleg påverknad i form av algevekst.

Dette inneber at alternativ 5 er det beste valet med omsyn til marint naturmangfald, då det ikkje omfattar utfylling i sjø og medfører det minste arealinngrepet i sjøen.

Tilkomst og manøvrering: Tilkomst til bygget og portar for større køyretøy blir kun på austsida av bygget. Det må sikrast 22 meter manøvreringsareal her.

2.8 Alternativ 6: Spunt og fylling



Figur 9: Alternativ 6.

Alternativ 6 er ei spunkai, dvs. at alternativet er likt alternativ 5 i utstrekning, men med tilfyltde massar på innsida og med mindre arealbeslag frå fyllingsfot. Omfanget av utfylling for alternativ 6 er som 4, men utan fyllingsfoten.

Eigenskapar ved alternativet:

- Bygg med knekk
- Arealet på utsida av bygget er ein bryggekonstruksjon
- Tilkomst frå aust
- Volum på fylling: 7 385 m³

Vurdering

Naturmangfald: Det er påvist ålegras i planområdet. Ålegrasenga her har verdi A – svært viktig i henhold til M-1941. Ålegrasenger har viktig økologisk verdi ettersom dei huser mange artar. Utfylling på sjøbotnen vil

føre til direkte arealbeslag og reduksjon i anga sin storleik. Enga under utfyllinga vil forsvinne heilt, utan moglegheit for reetablering på same lokasjon.

All reduksjon i omfanget av arealbeslag vil vere mindre negativt for marint naturmangfald. Ved å erstatte delar av utfyllingsarealet med brygge, kan arealet i sjø under bryggja fungere som skjul for artar som tilhøyrer attverande ålegraseng, i tillegg til forbipasserande artar.

Utfyllingsvolumet er kalkulert som det lågaste samanlikna med dei andre alternativa, og utfyllinga vil vere bak ein spuntvegg (dersom spuntveggen blir installert først). Metode for spuntarbeid må avklarast på bakgrunn av m.a. grunnforhold og kan gjennomførast på ulike måtar som vil medføre ulik belastning på marint miljø i anleggsfasen. Graden av partikkelspreiing i anleggsfasen kan derfor variere, men ein kan anta at partikkelspreiing er mindre eller lik som ved utfylling i sjø.

Uansett vil eit mindre volum av utfyllingsmassar bak spuntvegg etter all sannsyn føre til mindre spreieing av partiklar i vassmassane, og mindre utvasking av nitrogen dersom fyllingsmassane er sprengsteinsmassar. Dette bidreg til redusert belastning på marint miljø. Dette fører vidare til at alternativ 6 vert rangert som det nest beste alternativet med omsyn til marint naturmangfald. Vurderinga føreset at ein kan etablere spuntveggen først og hindre spreieing av partiklar under utfylling i sjø og at ein oppnår reduksjon i utfyllingsvolum samanstillt med dei andre utfyllingsalternativa.

Auka reinsegrad på avløpsvatnet grunna gjennomføringa av tiltaket vil truleg ha positiv effekt på attverande ålegrasenger i området, då desse i dag er prega av menneskeleg påverknad i form av algevekst.

Tilkomst og manøvrering: Tilkomst til bygget og porter for større køyretøy blir kun på austsida av bygget. Det må sikrast 22 meter manøvreringsareal her.

Fleksibilitet reinseteknologi: Dette alternativet vil som dei andre alternativa krevje kulvertløyising. I dette tilfellet må kulverten integrerast i kaikonstruksjon. Mengderegulering til reinsing vil ikkje vere meir komplisert enn for andre alternativ. Kaikonstruksjon vil ha høgare vedlikehaldskostnad enn sprengsteinfylling og/eller kortare levetid.

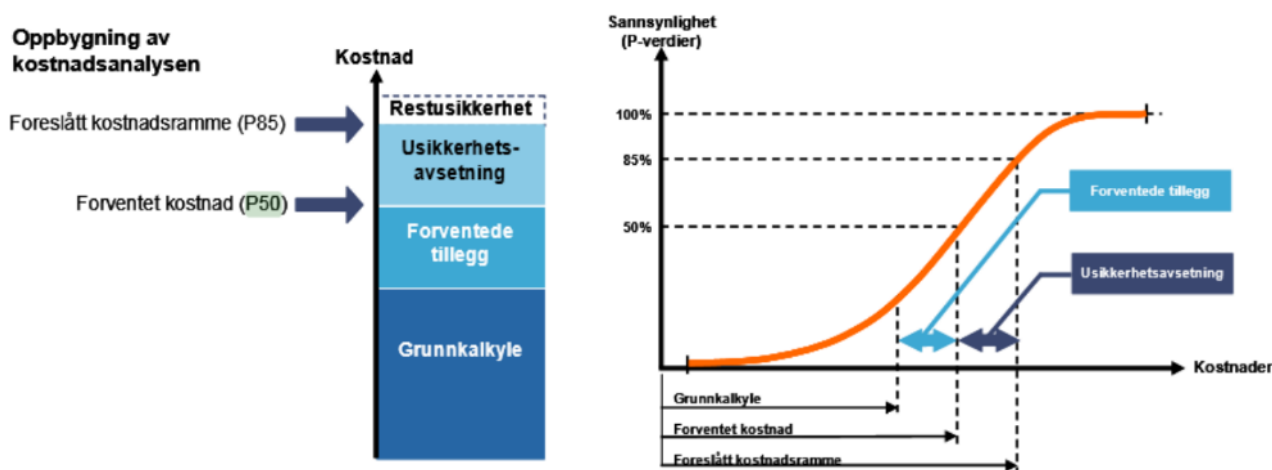
3 Kostnadsprognose

3.1 Føresetnader

Det er gjennomført sjøbotn kartlegging og grunnundersøkingar i forkant av moglegheitsstudien. Det er òg utført vurdering av stabilitet av sjøfylling med mudringsfot. I moglegheitsstudia er ulike alternativ vurderte med utgangspunkt i desse undersøkingane. Teikning- og modelleringsgrunnlaget for fyllingsløysingane (alternativ 1–4) er utarbeidd på eit heilt overordna nivå. For alternativ 5 og 6 er mengdeberekningane baserte på svært skjematisk teikningar.

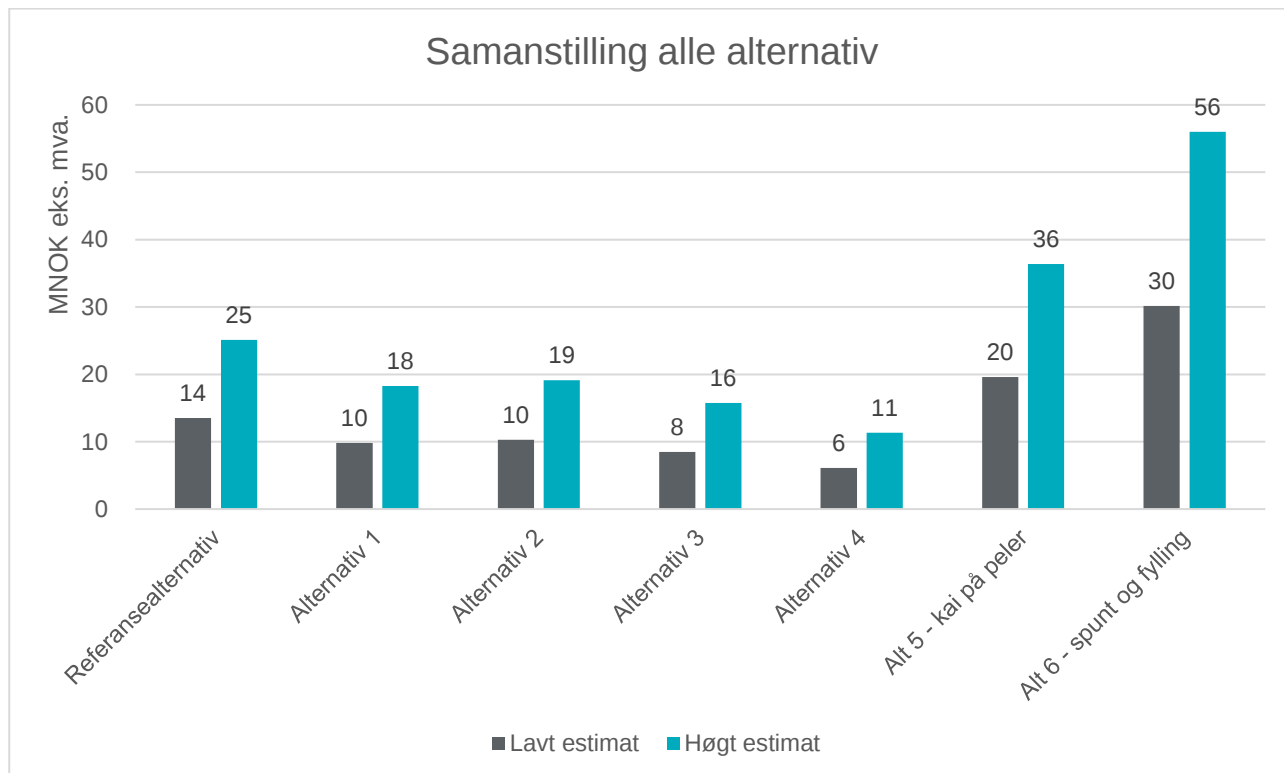
Dette medfører at kostnadsprognosane blir oppgjevne som ei grunnkalkyle, som ikkje inkluderer forventa tillegg eller avsetningar for risiko og usikkerheit. Alle tal er oppgjevne i MNOK ekskl. mva., med 2024 som referanseår for kroneverdi.

På moglegheitsstudie-nivå er kalkylen å rekne som eit førsteanslag, og ho bør sjåast på som dynamisk og oppdaterast i seinare prosjektfasar etter kvart som meir informasjon vert tilgjengeleg. Vidare må risiko og usikkerheit analyserast grundig, og nødvendige avsetningar bør vurderast for å få eit meir robust kostnadsbilde. Kalkylen har som formål å presentere sentrale økonomiske konsekvensar på tilstrekkeleg nivå for å kunne foreta vegval i prosjektet.



Figur 10: Kostnadsanalyse, generelle prinsipp og terminologi.

3.2 Grunnkalkyle for alle alternativ



Kalkylar for kostnader

Kalkylane viser at det lågast estimatet for den rimelegaste løysinga er 8 millionar kroner ekskl. mva. (2024), medan det høgaste estimatet for den dyraste løysinga er 56 millionar kroner.

Det er viktig å merke seg at kalkylen tar for seg etablering byggegrunn. Grunnerverv, infrastruktur i grunn for reinseanlegg samt sjølve reinseanlegget inngår ikkje i estimata. Kalkylane er utarbeidd for å gje eit samanlikningsgrunnlag mellom alternativa.

Presisjonsnivået er høgast for alternativ 1 - 4, medan det er større usikkerheit for alternativ 5 og 6. Det er gjennomført undersøkingar som gir eit betre grunnlag for å redusere usikkerheita for alternativ 1 - 4, som blant anna omfattar sjøkartlegging og stabilitetsvurdering.

For fyllingsalternativet kan ein forvente at usikkerheitsavsetninga ligg på 5 - 10 % basert på det geotekniske grunnlaget som er tilgjengeleg. Dersom alternativ 5 og 6 inneber arbeid frå sjø, kan usikkerheitsavsetninga vere i storleiksorden 20 - 30 %.

Kostnadsdrivarar

Den viktigaste kostnadsdrivaren for utfyllingsløysingane er gjenfyllingsarbeid, som står for 40 - 50 % av kostnadene, etterfulgt av massetransport med 15 - 20 %.

Teknisk grunnlag og usikkerheit

Det tekniske grunnlaget for alternativ 1 - 4 er overordna, og det må takast høgde for ein viss feilmargin i mengdeberekningane. Det er ikkje teke høgde for detaljerte anleggstekniske gjennomføringar, som for eksempel oppdeling av utfyllingsarbeidet i forbelastningsfase eller volumendringar som følge av setning over tid.

Dei viktigaste vurderingane om marint naturmangfald er baserte på estimerte utfyllingsvolum, som fører til ei viss usikkerheit på grunn av feilmargarar i berekningane. Vurderingane legg òg til grunn at arealet som fyllingsfoten dekkjer, blir mindre dersom utfyllingsvolumet blir redusert.

Risiko

Alternativ 1 - 4 har minst risiko for tekniske utfordringar, men medfører større miljøpåverknad. På den andre sida har alternativ 5 - 6 størst risiko for tekniske utfordringar, men medfører mindre miljøpåverknad.

Tiltak mot sedimentspreiing

For alle alternativ er det gjort avsetning for tiltak mot spreining av sediment. Avsetninga gjeld ordinær drift, men det er ikkje teke høgde for risiko knytt til ekstra vêrharde periodar og eventuelle driftsutfordringar som kan påverke tiltak mot sedimentspreiing eller framdrifta av anleggsarbeidet.

Lokalt næringsliv og kompetanse

Alternativ 1 - 4 kan ha større potensial for å involvere lokalt næringsliv, medan alternativ 5 og 6 kan krevje spesialisert kompetanse på enkelte område.

Vedlikehald og levetid

På eit overordna nivå er det generelt mogleg å dimensjonere alle løysingar for nødvendig og lang levetid. Detaljgraden i alternativa er likevel for låg til at dei kan vurderast opp mot kvarandre.

4 Krav til arkitektur og stadtilpassing

Nye Mel reinseanlegg er føresett etablert ved tilkomsten til Nordfjordeid frå vest på sørsida av Rv.15. Reinseanlegget må harmonere med det omkringliggjande landskapet og eksisterande bygningsmiljø. Dette inneber å vurdere terreng, klima, natur og eksisterande strukturar for å sikre at anlegget er funksjonelt og har gode kvalitetar som bidreg til god tettstadsutvikling. I prosessen med reguleringsplanen peiker vi på dei to mest sentrale omsyna som kan bidra til god arkitektur og stadtilpassing.

Prosess

Ein entreprisestrategi basert på samspel der arkitekt og landskapsarkitekt samarbeider med totalentreprenør for prosess-/reinseanlegget kan legge til rette for god kombinasjon av formgjeving, tettstadsutvikling og rasjonelle tekniske løysingar. Formgjeving bør vere ein integrert del av prosessen med kontrahering av totalentreprenør.

Formgjeving

Som bygningstypologi er ofte reinseanlegg «innovervendt» og ein må sørge for at bygg og område har god framtoning. Samvirke mellom landskap og bygning vil kunne bidra til at området får god formgjeving. Under er det gjeve nokre dømer på ulike referanseprosjekt frå andre bygde eller planlagde reinseanlegg.



Praksis Arkitekter, RA Inderøy



iVest Consult, Kanalen RA



Angvik Grytnes Entreprenør, RA Molde



Rambøll, Gammelosen RA

5 Fjordfront med tilgang til ålmenta

Alle alternativa legg til grunn fjordtilgang for allmenta, anten med utforming av fylling med sti eller brygge med parti som gjev tilkomst til sjøen. Maksimalt fyllingsomfang og prinsipp for utforming skal fastsetjast i detaljreguleringsplanen, medan endeleg utforming blir avgjort i seinare fase.

Utfylling i fjorden endrar fjordflata og landskapsforma. Det er difor viktig at utforminga av fyllinga blir tilpassa eksisterande landskapsformer. Tilhøve som er viktige når ein planlegg sjøfront er korleis folk oppheld seg langs sjøfronten, for eksempel på og langs kaier, promenadar eller turvegar, og korleis ein kan redusere både fysiske og opplevde barrierar.

Fyllinga ligg nær sentrum, og det er per i dag etablert aktivitet til naust og småbåthamn i området. Riksvegen er òg ei barriere. I framtida vil det bli mest aktuelt å kople ein eventuell sti eller kaikant til gang- og sykkelvegen som går langs riksvegen og som er regulert i tilknytning til utbygginga på Nordøyrane. Det vil i framtida truleg bli avgrensa med ferdsel i dette området, og tilrettelegging for opphald kan bli mindre aktuelt. Det viktigaste er å etablere ei landskaps- og stadtilpassa utforming av fyllinga med moglegheit for ferdsel og tilkomst til sjøen på enkelte punkt for å sikre allmenta tilgang til sjøfronten.

Under er eit døme på utforming av tilgang til sjøen vist. Dømet er henta frå Strategi for Sjøfronten i Bergen.



Øvst til venstre: Nonnestien langs Store Lungegårdsvann, Kirkebukten og Nordnesparken sjøfront som ligg på terreng.

Øvst i midten: Kaikant i Bergen opprinneleg brukt til hamne- og næringsformål.

Øvst høgre: Oppgradert havnepromenade Laksevågneset og Hegreneset i Bergen.

Nedst til venstre: Promenade langs høg kaikant utforma for ferdsel og opphald.

6 Referansar

Havforskningsinstituttet. (2023, 09 29). *Ålegrasenger og andre undervannsenger*. Henta frå <https://www.hi.no/hi/radgivning/marine-naturverdier-og-tiltak-i-kystsonen/marint-biologisk-mangfold/alegrasenger-og-andre-undervannsenger>

Longstaff, B. D. (1999). Seagrass survival during pulsed turbidity events: the effects of light deprivation on the seagrasses *Halodule pinifolia* and *Halophila ovalis*. *Aquatic Botany* 65, 105.

Miljødirektoratet. (2023). *Håndbok om konsekvensutredning av klima og miljø | M-1941*.

NIVA v/ Trine Bekkby m. fl. (2019). *Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter*.

Norconsult AS. (2024). *DR-plan - Mel renseanlegg. Kartlegging av naturmangfald - Datarapport*.

Norconsult AS. (2024). *Kartlegging av ålegras - Nordfjordeid*.