

SEPTEMBER 2022  
BERGEN KOMMUNE

ADRESSE COWI AS  
Karvesvingen 2  
Postboks 6412 Etterstad  
0605 Oslo  
TLF +47 02694  
WWW cowi.no

## MØLLENDAL ELVE-OG STRANDPARK

TEMARAPPORT NATURMANGFOLD



OPPDRAGSNR.

A238423

DOKUMENTNR.

VERSJON

1

UTGIVELSESDATO

13.09.2022

BESKRIVELSE

Naturmangfoldrapport

UTARBEIDET

KAMI, PETO, HEKV HEKV, KAMI

KONTROLLERT

GODKJENT

MSBO

## Innhold

1	Forord	3
2	Metode	4
2.1	Avgrensning av fagtemaet	4
2.2	Kunnskapsgrunnlag	4
2.3	Registreringskategorier	5
2.4	Vurdering av påvirkninger og tiltak	6
2.5	Usikkerhet	6
3	Beskrivelse av prosjektområdet	6
3.1	Naturgrunnlaget	7
3.2	Naturtyper	8
3.3	Vannforekomst	9
3.4	Økologiske funksjonsområder for arter	10
3.5	Fremmede arter	14
3.6	Andre forekomster	17
4	Oppsummering av "flaskehalser"	17
5	Anbefalinger og forvaltningsråd	18
5.1	Styrking av vannføring og tiltak i elveløpet	18
5.2	Styrking av fordrøyningssevne	20
5.3	Styrking av vegetasjon	20
5.4	Tiltak mot fremmede, skadelige karplanter	20
5.5	Anbefalinger knyttet til klimaendringer	21
5.6	Tiltak knyttet til vannkvalitet	22
6	Referanser	23

# 1 Forord

Denne fagrapporten er del av saksgrunnlaget for utvikling av elve- og strandparken i Møllendal.

Bergen bystyre vedtok i 2007 kommunedelplan for Store Lungegårdsvann Søndre del, arealplan-ID 16850000. Området er et viktig byutviklingsområde i Bergen, og planen, sammen med KPA 2018, setter de overordnede rammene for arealbruk og utvikling.

Møllendalsområdet er i endring når det gjelder nye bebyggelsesstrukturer, gang- og sykkelveier og Bybane. Møllendalsallmenningen, på østsiden av elva, er blitt et sentralt byrom i bydelen, og et viktig målpunkt, med ny kunsthøyskole, cafe- og næringsarealer og med attraktive møteplasser og oppholdsmuligheter langs Store Lungegårdsvann.

I løpet av 2022 skal det utarbeides konseptstudier som vil gi helhetlige planer for elve- og strandparken, og det skal utarbeides forprosjekt for selve elveparken.

Elve- og strandparken skal knytte seg til, og inngå i det offentlige nettverket av gater, byrom og blågrønne strukturer i Møllendal og rundt Store Lungegårdsvann. Området skal tilrettelegges for besøkende og beboere i Møllendal.

Hovedformålene ved prosjektet er utvikling av et flerfunksjonelt bylandskap:

- > Prosjektet skal bidra til renere vann og renere jord – gjennom miljøtiltak som bidrar til håndtering av deponimasser i grunnen og bidrar til å hindre utslipp av miljøutgifter til elveløp og sjø.
- > Prosjektet skal restaurere utløpet av Møllendalselven, og bidra til bedre forhold for biologisk mangfold over og under vann.
- > Prosjektet skal utvikle kant- og strandsonen til offentlige, sjønære parkområder, med attraktive og aktive oppholds- og aktivitetssoner for alle, både på land og i vann.
- > Prosjektet skal legge til rette for park- og elvearealer som er robuste og tilpasningsdyktige med hensyn til klima.

Sammenheng og kvalitet i byrom har særlig prioritet i plangrunnlaget.

Prosjektet som helhet skal tilrettelegge for et flerfunksjonelt bylandskap som legger til rette for samspill mellom byens og bydelens behov og naturens system og prosesser.

For å sikre at prosjektet utvikles innenfor rammene av et oppdatert faglig grunnlag, har det blitt gjennomført et omfattende og tverrfaglig analyse- og utredningsarbeid i perioden juni-september 2022. Denne fagrapporten inngår i dette arbeidet.

Denne temautredningen belyser temaet biologisk mangfold. Dagens tilstand beskrives og det gjøres greie for aktuelle tiltak for å styrke naturmangfoldet.

For denne temarapporten har noen personer vært viktige bidragsytere: Takk til Ole Rugeldal Sandven, Elisabeth Skage, Karen Tvedt og Knut Hellås for innspill og opplysninger.

Prosjektet har også vært i kontakt med NORCE og Bergen Elveforum. Innspill herfra vil komme noe seinere i prosjektet.

## 2 Metode

Rapporten belyser dagens situasjon for naturmangfold i prosjektområdet og influensområdet. På bakgrunn av funnene gis det anbefalinger og forvaltningsråd som kan bidra til å styrke naturmangfoldet i forbindelse med planleggingen av elve- og strandparken.

### 2.1 Avgrensning av fagtemaet

Naturmangfold omfatter biologisk, landskapsmessig, og geologisk mangfold, i tillegg til økologiske prosesser (naturmangfoldloven § 1). Naturmangfold omfatter med dette mangfold av arter, genetisk mangfold, leveområder og naturtyper. Naturmangfoldet er alle livsformer og deres levesteder. Det omfatter også biologiske prosesser og økologisk funksjon på ulike nivåer (Naturmangfoldloven § 3).

Utredningsområdet utgjøres av området som er avsatt til elve- og strandpark og dennes influensområde.

### 2.2 Kunnskapsgrunnlag

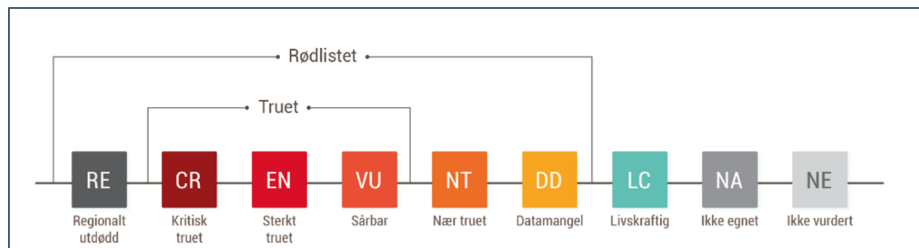
Eksisterende informasjon om naturmangfoldet i området er i innhentet fra offentlige databaser samlet i Økologisk grunnkart (Artsdatabanken, 2022). I tillegg er historiske flyfoto brukt for informasjon om historikken i området. Det er også hentet informasjon fra Bymiljøetaten i Bergen gjennom samtaler, fysiske og digitale møter. Det rettes en takk til Ole Rugeldal Sandven, Elisabeth Skage, Karen Tvedt og Knut Hellås for innspill og opplysninger.

Prosjektet har også vært i kontakt med NORCE og Bergen Elveforum. Innspill herfra vil komme noe seinere i prosjektet.

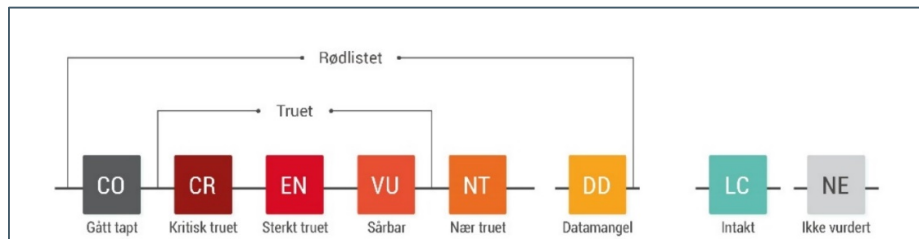
Utredningsområdet er befart av biologene Petter Torgersen og Karl Otto Mikkelsen, samt naturforvalter Helen Kvåle 22.06.2022. Forekomster av fremmede, uønskede karplanter, samt noen større trær, ble kartlagt og georeferert.

Rødlistestatus følger av Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2021), og Norsk rødliste for naturtyper (Artsdatabanken, 2018), se figur 1 og figur 2. Risikokategorier for fremmede arter følger fremmedartslista (Artsdatabanken, 2018). Artsbestemmelser av karplanter følger Lid & Lid (2005). Kartlegging av eventuelle naturtyper er gjort i henhold til Miljødirektoratets digitale veileder for kartlegging av naturtyper på land (Miljødirektoratet, 2021). Kriterier for lokalitetskvalitet ved NiN-kartlagte naturtypelokaliteter er definert i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (Miljødirektoratet, 2021). Naturtyper kartlagt etter metodikken til DN-håndbok 13 er definert i siste utgave av håndboken (Direktoratet for naturforvaltning, 2007), eller i utkast til reviderte faktaark fra 2015. Naturtyper med sentral økosystemfunksjon er definert i Framstad (2020). Utvalgte naturtyper er definert i Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven (2011). Informasjon om tilstand hos vannforekomster er hentet fra vann-nett (2022).

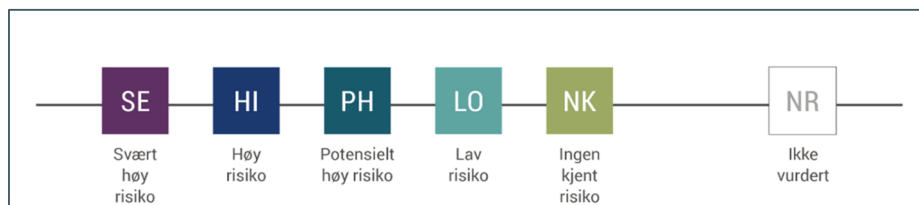




Figur 1: Rødlistekategoriene for arter (Artsdatabanken, 2021)



Figur 2: Rødlistekategoriene for naturtyper (Artsdatabanken, 2018).



Figur 3. Risikokategorier for fremmede arter (Artsdatabanken, 2018).

## 2.3 Registreringskategorier

Naturmangfoldet i utredningsområdet er beskrevet etter registreringskategoriene listet opp nedenfor. Inndeling er basert på Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger for klima og miljø, M1941, for fagtema naturmangfold (Miljødirektoratet, 2021). Kategoriene fremmede arter og vannmiljø er inkludert i tillegg. Alle kategoriene vil nødvendigvis ikke være representerte innenfor utredningsområdet.

- > Verneområder  
Områder vernet etter naturmangfoldloven, som nasjonalpark, landskapsvernområder, naturreservat og marine verneområder.
- > Utvalgte naturtyper  
Naturtyper det skal tas særskilt hensyn til. Er fastsatt gjennom vernevedtak og avgrenset i Naturbase. I dag har 8 naturtyper status som utvalgt naturtype.
- > Naturtyper  
Naturtyper kartlagt etter NiN, og viktige naturtyper kartlagt etter DN-håndbok 13.
- > Økologiske funksjonsområder for arter  
Områder som inneholder en eller flere økologiske funksjoner for en eller flere arter.
- > Landskapsøkologiske funksjonsområder  
Viktige arealer for naturmangfold, bundet sammen av områder med naturkvaliteter som legger til rette for vandring eller spredning, også kalt økologisk flyt, mellom disse.

- > Geologisk arv  
Avgrensede områder med en bestemt geologisk sammensetning som representerer en del av vår geologiske arv, det vil si som har en spesiell verdi for biosfæren, vitenskap, læring og opplevelser.
- > Fremmede arter i kategoriene svært høy risiko (SE), høy risiko (HI) og potensielt høy risiko (PH).
- > Vannmiljø  
Samlebetegnelse for økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst. En vannforekomst er en avgrenset og betydelig mengde av overflatevann, som for eksempel en innsjø, magasin, elv, bekk, kanal, fjord eller kyststrekning, eller et avgrenset volum grunnvann i et eller flere grunnvannsmagasin.

## 2.4 Vurdering av påvirkninger og tiltak

Påvirkning av naturmangfoldverdier handler om at biologiske og geologiske funksjoner, og økologiske prosesser, blir forringet eller forbedret. Vurdering av virkninger av anbefalte tiltak er basert på faglig skjønn utfra kunnskap om naturmangfoldet og tiltakets omfang og art. Naturmangfoldet kan endres over tid og vurderingene baseres på dagens kunnskap. Dette gjelder kunnskap om samlet og eksisterende belastning på naturmangfoldet.

Fremmede arters risiko for spredning i forbindelse med tiltaket er vurdert etter rapport M982 fra Miljødirektoratet "*Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige arter*" (Misfjord & Angell-Petersen, 2018).

## 2.5 Usikkerhet

Det kan forekomme naturmangfold i influensområdet som ikke er kjent, og som av den grunn ikke er vurdert. Det kan derfor være usikkerhet knyttet til om tilgjengelig kunnskap samsvarer fullt ut med dagens situasjon. Skjønnsmessige vurderinger rommer en del usikkerhet. Dette gjelder særlig når påvirkning og samlede virkninger vurderes.

Ved kartlegging av fremmede arter ble det ikke gjort registrering inne på helikopterlandingsplassen eller innenfor anleggsgjerdet på Grønneviksøren, ut over de forekomster som var lett å registrere fra veien ved siden av. Flere av registreringene i Artskart er på disse områdene.

## 3 Beskrivelse av prosjektområdet

Prosjektområdet ligger sentralt på sørsiden av Store Lungegårdsvann i Bergen kommune. Det omfatter den nederste, åpne delen av Møllendalselven og dens utløp i Store Lungegårdsvann (sjø). Området omfatter overgangssoner mellom fastmark og saltvann, fastmark og ferskvann, samt overgangen mellom ferskvann og saltvann. Dette er overgangssoner som preges av skarpe økologiske gradienter, og det er et område hvor livsmiljøet for planter og dyr endrer seg mye innenfor korte avstander. Dette skaper i utgangspunktet stor variasjon i livsmiljø for planter og dyr, og gir derved potensiale for et stort naturmangfold.

Prosjektområdet omfatter det åpne utløpet av Møllendalselven samt tilgrensende landområder i Grønnevik. Avgrensningen av prosjektområdet er vist i figur 4. Figuren viser to ulike avgrensninger; Møllendal elve- og strandpark samt tiltaksområde "Elveparken".



Figur 4: Plankart tilhørende planforslaget Møllendal vest – Grønneviken omformingsområde (planID 19530000), datert 05.02.2020, med vist avgrensning for prosjektområdet og tiltaksområdet.

Prosjektområdet ligger sentralt i Bergen by. Hele området bærer preg av sterk kulturpåvirkning. Møllendalselven er rettet ut, steinsatt og kledd med murte sider, og elveløpet er delvis også senket, og vannføringen er sterkt redusert. På land er terrenget sterkt endret, og overveiende dekket av bygninger og tette flater.

Nedbørsfeltet er i dag rund 1,7 km<sup>2</sup>, opprinnelig var det 16,7 km<sup>2</sup>. Avrenningen fra ca. 15 km<sup>2</sup> tilføres magasinet Svartediket som er råvannsmagasin for drikkevann. Svartediket drenerer videre til Møllendalselven, men da bare det vannet som går i overløp (Ulrich Pulg, 2011).

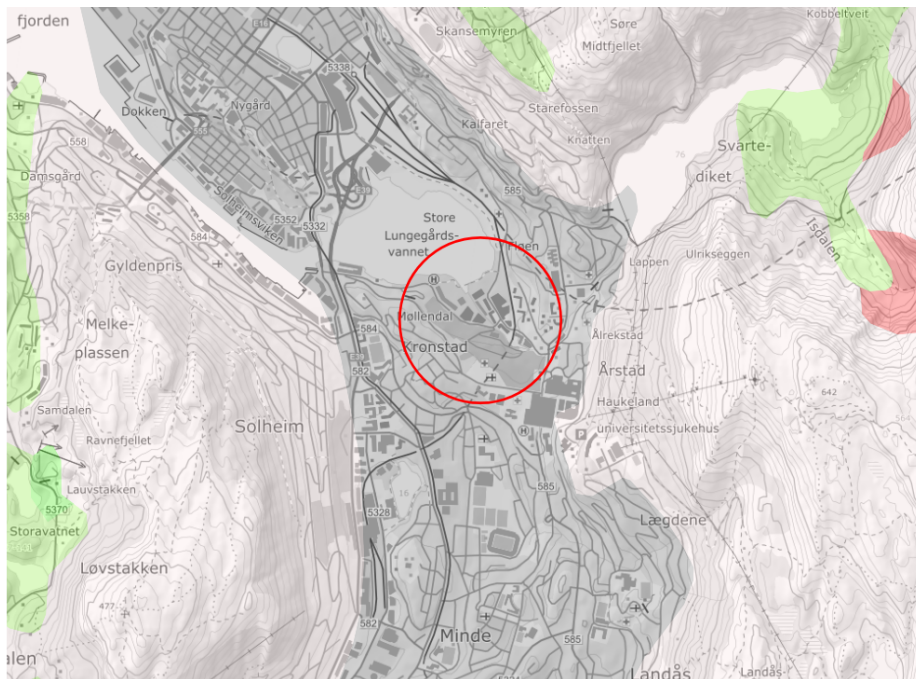
I avsnittene 4.2-4.5 under gis en beskrivelse av naturgrunnlaget og naturmangfoldet i området.

### 3.1 Naturgrunnlaget

Prosjektområdet er kystnært og ligger i boreonemoral sone, sterkt oseanisk seksjon (Artsdatabanken, 2022).

Prosjektområdet ligger nordvest-vendt, er kystnært og omfatter Møllendalselvens utløp i Store Lungegårdsvann. Området er lavtliggende, fra 0-10 m over dagens havnivå. Stedegen berggrunn og stedegne løsmasser er i hovedsak dekket med fyllmasser, tette flater og bygninger – se figur 5. Strandsonen mot Store Lungegårdsvann består av fyllmasser. Øverst i prosjektområdet er berggrunnen synlig i elveløpet – bergarten er kartlagt som granatglimmerskifer (NGU, 2022). Substratet i elven ser ut til å være overveiende stedegne masser.

Deler av elveløpet ligger i tidevanns-sonen og er eksponert for episodisk sjøvannspåvirkning ved flo sjø.



Figur 5: Løsmassekart (NGU, 2022). Mørk grå områder indikerer fyllmasser

### 3.2 Naturtyper

Det er ikke registrert forvaltningsinteressante naturtyper innen prosjektområdet (Artsdatabanken, 2022), se figur 6. Det ble på befaring ikke påvist arealer som var aktuelle å kartlegge etter Miljødirektoratets instruks.





Punktutslipp fra industri med kjemisk forurensning er satt til middels grad.



Figur 7: Møllendalselven, 056-31-R. Figuren er kopiert fra vann-nett.no.

Det er tidligere gjort flere undersøkelser i Møllendalsvassdraget (Hobæk, 2004; Johnsen, 2004; Kållås, 2010; Ulrich Pulg, 2011). Det meste av vassdraget har vært forurenset av tarmbakterier i kortere eller lengre perioder (Kållås, 2010), og forurensningen har vært størst i de øvre deler. De øvre deler av nedbørfeltet består av beiteområder for husdyr. Tilstanden i Svartediket er ellers god. Det er ingen prøvestasjoner nedstrøms Svartediket i de tidligere undersøkelsene (Hobæk, 2004; Johnsen, 2004; Kållås, 2010). Vassdraget er påvirket av forurensning fra kloaknettet og overvann. Det er tidligere observert utslipp av forurenset vann i den anadrome strekningen, særlig i øvre del (Ulrich Pulg, 2011).

### 3.4 Økologiske funksjonsområder for arter

Det er utført et geografisk avgrenset søk på rødlistearter, avgrensningen er vist i figur 8. Søket omfatter alle artsgrupper og er avgrenset i tid fra 2000 til i dag. Registreringene omfatter en fiskeart, 13 fuglearter og en sommerfuglart: Laks (NT), fiskemåke (VU), grønnfink (VU), gråmåke (VU), gråspurv (NT), hettemåke (CR), makrellterne (EN), sothøne (VU), storskarv (NT), stær (NT), tjeld (NT), tyrkerdue (NT), ærfugl (VU) og gulkrageglassvinge (VU).

Det er ikke nødvendigvis noen sammenheng mellom arters utbredelse og tilfanget av artsobservasjoner innenfor et område. Enkelte artsgrupper er ofte underrepresentert i forhold til andre. Ofte er det, som her, et betydelig antall fugleobservasjoner i forhold til andre grupper, eksempelvis insekter.



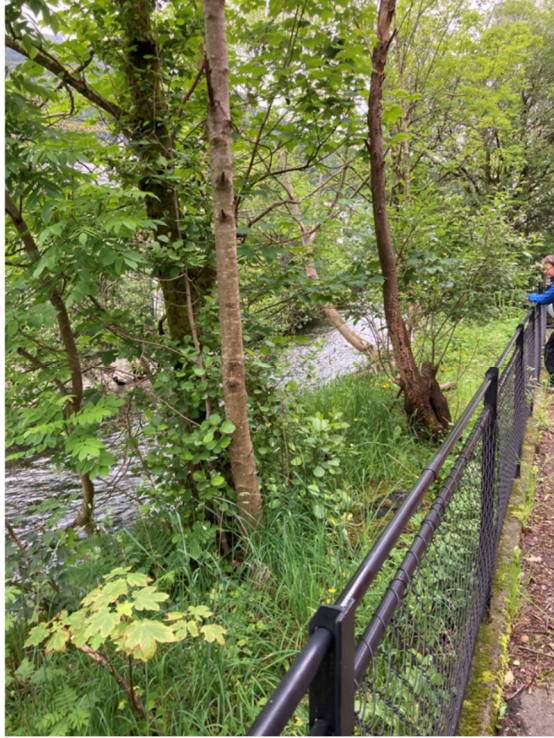


Figur 8: Geografisk avgrenset søk på rødlistearter, alle artsgrupper (Artsdatabanken, 2022).

Møllendalselven er et økologisk funksjonsområde for anadrom fisk. Vassdragsforvalter i Bergen kommune Ole Rugeldal Sandven, gjennomførte elektrofiske på anadrom strekning i 2010 og 2021 (Ole Rugeldal, pers. medd.). Det ble fanget både årsyngel og eldre ungfisk av ørret begge årene. Det ble observert en god del lakseyngel i 2010 men det ble ikke observert laks i 2021 (Ole Rugeldal, pers. medd.).

Pulg m.fl. (2011) beskriver habitatet i rapporten Sjøaurebekker i Bergen og omegn: "Med en middelavrenning på 60 l/km<sup>2</sup> /s blir middelvannføringen i dag ca. 100 l/s (uten overløp) mot ca. 1000 l/s opprinnelig. Rund 48 % av nedbørsfeltet ble kartlagt som bebygget (Bergen kommune 2005) og man må regne med at dette har en betydelig effekt på hydrologien. Den anadrome delen av vassdraget er rund 420 m lang. Hele strekningen er kanalisert og begge bredder er festet med betong- og steinmurer. Tverrprofilen er dimensjonert for flomvannføring fra hele nedbørsfeltet. Dagens redusert middelvannføring gir derfor et svært redusert vannspeil i det brede elvefaret. Selv om elven er lagt i rør ovenfor anadrom strekning og denne kulverten virker som kunstig vandringshinder, regnes det ikke med at den anadrome delen var vesentlig større opprinnelig ettersom terrenget her har flere bratte trinn på opptil 70 % fall. Flomløpets (kanal) areal ble målt til 4137 m<sup>2</sup> (Tabell 23). Det opprinnelige elvearealet anslås til å ha vært 3000 m<sup>2</sup>. Vannspeilet ved middels lavvannføring ble målt til ca 25 % av dette (1000 m<sup>2</sup>). Hele den anadrome strekningen består i dag av stryk. Substratmangfoldet er høyt. Det finnes flekkvis gytegrus, rullestein og finsediment. Det morfologiske mangfoldet er imidlertid lavt, og uten tydelige kulper og renner. Elven er preget av lav vannstand ved middels lavvannføring. Ved lavvannføring er lav vannstand og redusert elveareal enda mer utpreget. Boss og forsøpling ble observert enkelte steder."

Bilder av elveløpet og elvebredder er vist i figur 9 - figur 12.



Figur 9: Kantvegetasjonen langs elva er fragmentarisk og har liten dekningsgrad.



Figur 10: Hele det åpne elveløpet er kanalisert, overveiende med glatte og tette kanalsider. Dette reduserer mengde skjulesteder for fisk og andre organismer, og gir små muligheter for utvikling av kantvegetasjon.



*Figur 11: Nedre del av elva med munningsområdet i Store Lungegårds vann.*

Møllendalselven har sterkt redusert kantvegetasjon. På befaring påvises fragmenter av kantvegetasjon med stedegne arter som svartor, selje og bjørk. Dette er hjemmehørende arter som kan danne en funksjonell kantvegetasjon gitt at de får brukbare vekstvilkår. Svartor tåler en viss sjøvannspåvirkning og kan etablere seg sjønært ved elveutløpet dersom det egnede løsmasser til stede.

Det er mye tarmgrønske i nedre del av elveløpet (figur 12). Denne grønnalgen er, når den finnes i større forekomster som her, en indikator på stor næringstilførsel.





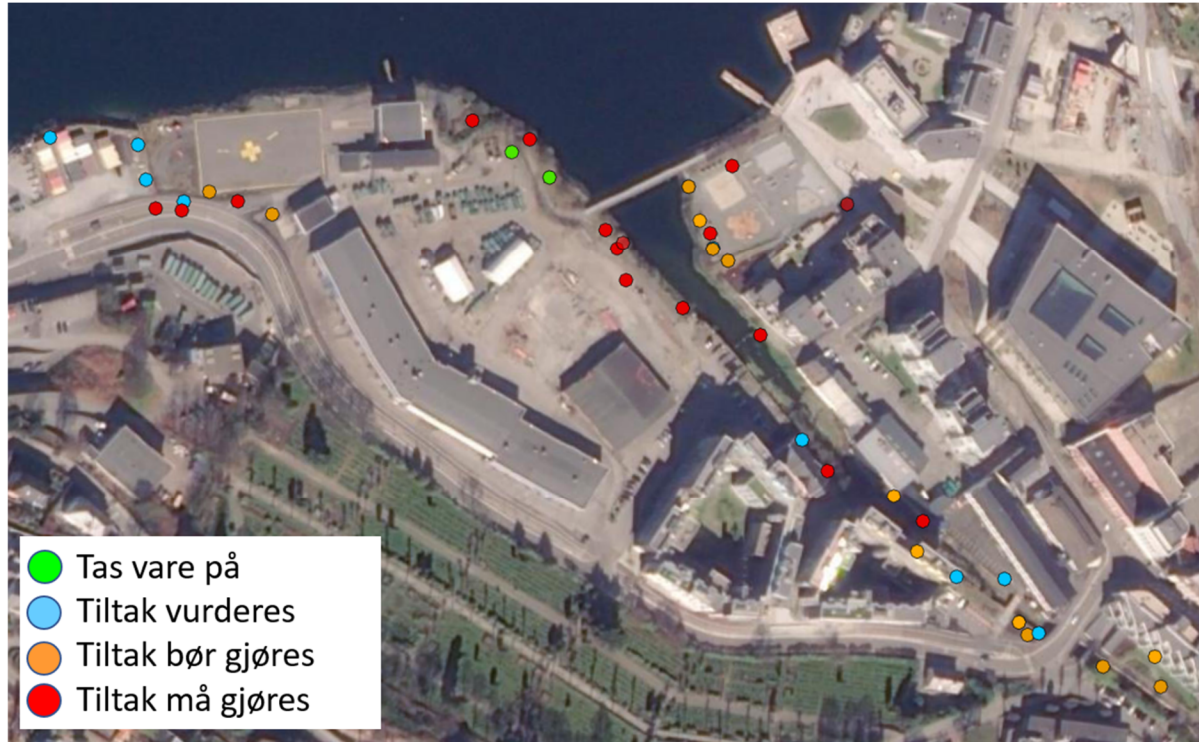
Figur 13: Fremmede arter registrert (Artsdatabanken, 2022)

Tabell 1: Fremmede arter registrert innenfor polygon vist i figur 13.

Kategori	Vit. navn	Norsk navn	Artsgruppe	Funnår	Presisjon	Antall
SE	Heracleum mantegazzianu	kjempebjørnekjeks	Karplanter	2020	Ukjent	1
SE	Reynoutria japonica	parkslirekne	Karplanter	2017	Ukjent	
SE	Heracleum mantegazzianu	kjempebjørnekjeks	Karplanter	2015	Ukjent	
SE	Acer pseudoplatanu	platanlønn	Karplanter	2015	Ukjent	
SE	Laburnum alpinum	alpegullregn	Karplanter	2015	99 m	1
SE	Lupinus polyphyllus	hagelupin	Karplanter	2017	10 m	
SE	Lupinus polyphyllus	hagelupin	Karplanter	2019	10 m	1
SE	Reynoutria japonica	parkslirekne	Karplanter	2019	25 m	
SE	Reynoutria japonica	parkslirekne	Karplanter	2019	25 m	
SE	Reynoutria japonica	parkslirekne	Karplanter	2013	5 m	1
SE	Lysimachia punctata	fagerfredløs	Karplanter	2013	17 m	150
SE	Neovison vison	mink	Pattedyr	2020	100 m	
HI	Symphytum xuplandicum	mellomvalurt	Karplanter	2021	10 m	
LO	Rubus spectabilis	prydbringebær	Karplanter	2000	200 m	
LO	Rubus spectabilis	prydbringebær	Karplanter	2001	200 m	
LO	Petroselinum crispum	persille	Karplanter	2020	21 m	1

Den store forekomsten registrert langs Møllendalselven er alpegullregn (SE) se figur 13 og figur 14.

Resultat av fremmede arter registrert juni -22 er vist i figur 14. Registreringene er i figuren kategorisert iht. Miljødirektoratets veileder M982 (Misfjord & Angell-Petersen, 2018).



Figur 14: Feltregistrering av fremmede arter utført 22.06.2022.

Det er generelt mye fremmede arter i området. Det er ikke så mange ulike arter, men det er dels store forekomster av flere av de artene som er til stede. Flere av høyrisikoartene, arter det alltid skal gjøres tiltak mot, finnes i større forekomster:

- > Parkslirekne. Forekomsten ved helikopterlandingsplassen er stor (> 25 m<sup>2</sup>), og det er en mindre forekomst på andre siden av luftambulansen.
- > Tromsøpalme. Mange enkeltindivider, mest på østsiden av elven og langs gangvegen her.
- > Rynkerose. Mange forekomster, mest langs nedre deler av elven.

Det er også en del arter hvor tiltak normalt anbefales, eller der tiltak bør vurderes:

- > Gullregn. Noen enkeltindivider ved helikopterlandingsplassen og på vestsiden av elven.
- > Fagerfredløs. En stor forekomst på vestsiden av elveutløpet.
- > Landøyde. Noen enkeltindivid nær båthavnen.
- > Bulke-, sprike- og krypmispel. Spredte enkeltindivid i hele området.
- > Gyvel. Spredte forekomster og enkeltindivid i hele området.

Landøyde er ikke fremmedartslistet, men ønskes flere steder bekjempet fordi den er giftig.

I tiltaksområdet er det mye gyvel, og den største forekomsten er på østsiden av elven, nær utløpet. Gyvel var ikke på fremmedartslisten da Miljødirektoratets veileder M982 for håndtering av planter og masser med fremmede arter ble laget (Misfjord & Angell-Petersen, 2018). Arten har siden kommet til, og er vurdert som en stedvis svært invasiv art. I Bergensområdet har arten spredt seg veldig på under 10 år.



### 3.6 Andre forekomster

Det er ikke registrert verneområder eller forvaltningsinteressante geotoper i tilknytning til prosjektområdet (Artsdatabanken, 2022). Prosjektområdet ligger i 100-meters beltet langs sjø. Iht. plan og bygningsloven skal det i 100-metersbeltet langs sjø og vassdrag tas særlig hensyn til natur- og kulturmiljø, friluftsliv, landskap og andre allmenne interesser (Lovdata, u.d.).

Under feltregistrering ble det registrert to fine lindetrær som har noe verdi for naturmangfoldet. Disse er markert med grønne prikker i kart vist i figur 14figur .

## 4 Oppsummering av "flaskehals"

Tabell 2 gir en oversikt over de viktigste påvirkningene og de økologiske effektene av disse i dagens situasjon.

Tabell 2: Oversikt over de vesentligste flaskehalsene på naturmangfoldet og de økologiske effektene av påvirkningene

Påvirkning	Økologisk effekt
Redusert vannføring i Møllendalselven	Redusert vanddekt areal og økt uttørkingsfare. Økt økologisk stress og risiko for svekket overlevelse for vannlevende organismer.
Kanalisering; rette elvebredder, murer og betongkanter. Elvebunnen er for det meste flat (tverrsnitt)	Tap av fysisk mangfold, manglende variasjon i dyp, vannstrømmens retning, dybde og hastighet. Forsterker uttørkingsrisiko og svekker viktige muligheter for skjul og variasjon i leveområder, variasjon i økologiske nisjer er sterkt redusert.
Elveløpet er "overdimensjonert" for dagens lavvannføring	Vannet fordeler seg ut over for store areal. Fører til knapphet på områder med tilstrekkelig dypt vatn. Elven er sårbar for sterk oppvarming. Dette medfører økt økologisk stress og risiko for svekket overlevelse for vannlevende organismer.
Store deler av nedbørfeltet er bebygde og dekket av tette flater	Dette fører til lite potensiale for fordrøyning av overflatevann på land, dette kan gi raske og store endringer i vannføringen.
Kantvegetasjonen er marginal	Marginalisering av kantvegetasjonens viktige funksjoner: Skjul og skygge, organisk stabilisering av breddene, tilførsler av organiske materiale til elva, korridor for mange arter, positiv virkning på infiltrasjon av overvann.  Svekker handlingsrommet for biotopforbedrende tiltak.
Mye fremmede, skadelige karplanter	Representerer en økologisk risiko spesielt gjennom anleggsfasene. Dette vanskeliggjør "fri utvikling" av nyetablert vegetasjon, for eksempel i elvens kantsone.
Klimaendringer vil gi temperaturstigning og havnivåstigning.	Økt risiko for ugunstig vanntemperatur. Innsnevring av elvestrekning som er uten brakkvannspåvirkning. Leveområde for saltintolerante organismer innsnevres.

## 5 anbefalinger og forvaltningsråd

Prosjektet skal restaurere Møllendalselven og bidra til bedre forhold for biologisk mangfold over og under vann. I dette kapittelet foreslås tiltak for å styrke naturmangfoldet på land og i vann. Avsnittet er strukturert etter punktene i tabell 2, men vær oppmerksom på at enkelte punkter er slått sammen.

Sjøauren tilbringer sine første leveår i ferskvann. I denne fasen trenger den uavbrutt tilgang til ferskt vann i tilstrekkelige mengder. Vannet må være tilstrekkelig reint, ha riktig temperatur. I tillegg trenger den tilgang til skjul og mat.

Sjøaure er valgt som "paraplyart" – klarer man å hensynta sjøaure og skape bedre levevilkår for denne arten, tas det samtidig hensyn til en rekke andre arter.

### 5.1 Styrking av vannføring og tiltak i elveløpet

I dette avsnittet foreslås tiltak som

- 1) vil øke vanntilførselen og
- 2) samler elvevannet når vannføringen er lav. Steinutlegg er i noen grad etablert i dagens situasjon, se Figur 15.

Uttørkingsfaren kan best reduseres ved å øke vannføringen i tørre perioder (Ole Rugeldal, pers. medd). Økt vannføring sikres ved at det slippes en minimumsvannføring (minstevannsføring) fra magasinet Svartediket til Møllendalselven. Dette vil redusere uttørkingsfaren og øke vanndekket areal i perioder med tørt vær. Slipp av minstevannsføring må avstemmes mot hensynet til forsyningssikkerheten som igjen vil være bestemt av fyllingsgraden i Svartediket (Ole Rugeldal, pers. medd).

Virkningene av liten vannføring kan også i noen grad dempes ved å samle vannføringen i større grad.

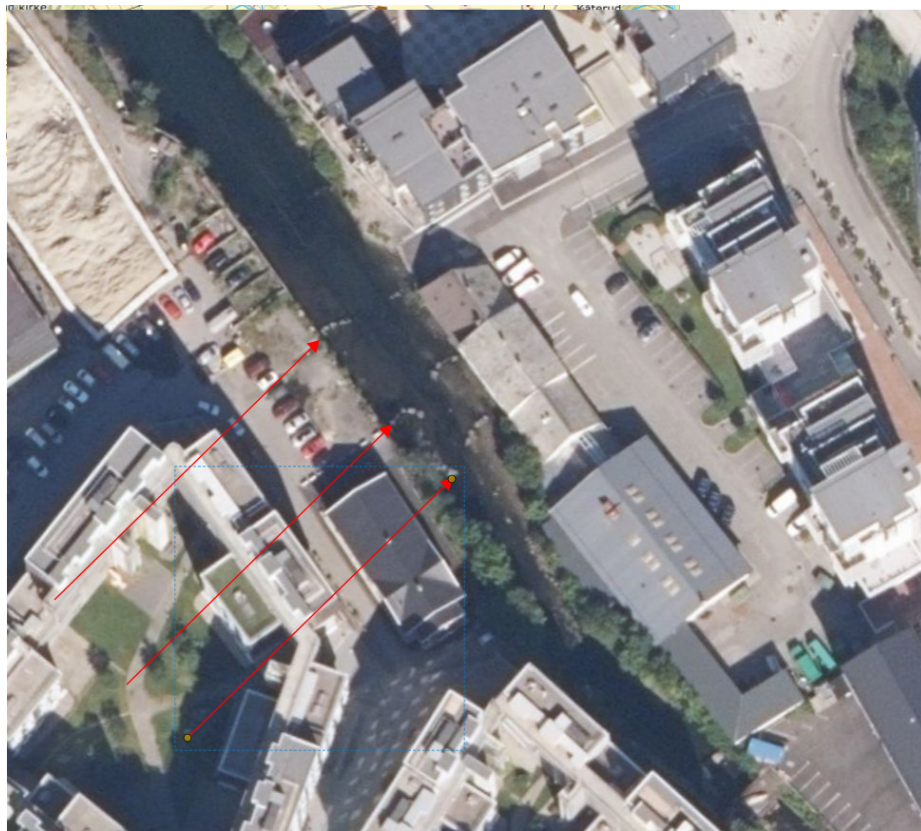
I følge Pulg m.fl. (2011) vil minstevannføring sørge for å bedre miljøtilstanden og bør vurderes uavhengig av utformingen av elvefaret. Elvefaret er i dag dimensjonert for å tåle flomvannføring, men er ikke tilrettelagt for liten vannføring.

For å øke vanndekket areal med en redusert vannføring bør elvefaret justeres. Pulg (2011) beskriver mulige tiltak, i hovedsak bruk av terskler som sørger for et størst mulig vannspeil ved lave vannføringer og en lavvannsrenne som gir vandringsmuligheter og strøm. Ulike aktuelle steinutlegg er belyst i Pulg m.fl (2017). Steinutlegg kan brukes til å styre og samle vannstrømmen, tilføre variasjon i strøm- og substratsforhold, og tilføre skjul for fisk og andre ferskvannsorganismer.

Møllendalselven har trolig i liten grad bevart en naturlig sedimenttransport, og steinutlegg vil trolig måtte ettersees og eventuelt vedlikeholdes. Slike tiltak er i dag etablert langs en kort strekning i elven, se figur 15.

Tiltak i elveløpet bør så langt som råd baseres på stedegne masser. De grove fraksjonene av elved sedimentet bør gjenbrukes etter at forurenset elved sediment er vasket ut. Steinutlegg vil ha en overveiende lokal effekt på elvemiljøet. Steinutlegg bør derfor videreføres og etableres i hele den åpne elvestrekningen. Passende avstand mellom steinutlegg er antydningvis mellomrom tilsvarende 3-5 ganger elvens bredde. Avstand og utforming bør variere. Planleggingen bør hensynta utvikling av kantvegetasjon. For eksempel bør man tilrettelegge for en kulp der det er muligheter for en frodig kantvegetasjon som kan gi skjul og skygge.

Ved utforming av strandområder i elvens utløpsområde bør man være klar over at elven neppe har noen sedimenttransport av betydning. Utløpsområdet vil således være "statisk" uten noen vesentlig sedimentering av løsmasser.



Figur 15: Steinutlegg i Møllendalselven. Disse bidrar til å samle vannstrømmen ved lav vannføring. De tilfører også variasjon i vannstrøm og dyp.

Pulg m.fl. (2011) identifiserte følgende anbefalinger for økt fiskeproduksjon: «Økning av vanddekket areal, inkludert refugier ved lav vannføring, betraktes som det mest effektive tiltaket for å øke fiskeproduksjon. Deretter følger redusering av forurensing, kanalisering og reetablering av kantvegetasjon».

Målet for dette prosjektet er bredere enn målet om økt fiskeproduksjon, men det vurderes likevel at sjøaurehabitatet bør styrkes. Ved å legge til rette for sjøaure vil man samtidig legge til rette for en rekke andre arter.

## 5.2 Styrking av fordrøyningsevne

Møllendalselvans nedbørfelt nedstrøms Svartediket er preget av tette flater, kanalisering og bekkelukkinger. Dette gjør at vannet renner raskt av og i liten grad holdes tilbake i nedbørfeltet, noe som igjen medvirker til raske og store vannstandsendringer som kan være negative for naturmangfoldet. Vi vurderer at potensialet for å øke fordrøyningsevnen i nedbørfeltet er relativt liten. Denne vurderingen bygger på at nedbørfeltet nedstrøms Svartediket langt på veg er utbygd med tettbebyggelse og tette flater.

## 5.3 Styrking av vegetasjon

Det anbefales å, så langt mulig, vare på stedeegne masser. Ikke minst gjelder dette for elvesubstratet, hvor de grove fraksjonene kan tilbakeføres etter at de er rensset for de fine, forurensede fraksjonene.

Eksponerte steinfyllinger er uegnet substrat for etablering av ny vegetasjon, for eksempel i strandområdene. Disse bør dekkes med naturlige masser som er stabile i moderat bølgepåvirkning. Morenemasser vil være egnet.

Det anbefales også å ta vare på stedeget plantemateriale, jf. tilsvarende problemstillinger knytt til Bystrand og ny Lungegårdpark (jf. kontakt med Knut Hellås). Området har generelt lite vegetasjon, og mye av vegetasjonen som finnes er oppført på Fremmedartslisten 2018 og vil måtte håndteres særlig.

Der eksisterende vegetasjon fjernes, skal naturlig revegetering igangsettes så fort som mulig. Prinsippet om naturlig revegetering skal følges der hvor det skal etableres ny vegetasjon i prosjektets randsoner og dersom randsoner må repareres eller forsterkes. Biolog eller person med tilsvarende fagkunnskaper bør konsulteres i forbindelse med revegetering. Arter fra nærområdet er foretrukket. Plantevalg bør koordineres med tilsvarende arbeidere i Bystrand-prosjektet.

Trær søkes bevart. Store trær er viktige for både flora og fauna og er viktige for å opprettholde det biologiske mangfoldet, ikke minst i tettbygde strøk hvor andelen harde flater er stor. Det er bare et fåtall trær i området. Dersom disse kan bevares, bør man i anleggsperioden følge Oslo kommunes veileder for arbeid nær trær (Oslo kommune, Bymiljøetaten, 2012).

For å øke næringstilgangen til pollinerende insekter i området kan det etableres blomstereng på utvalgte arealer. Selv om arealene er små, vil dette ha gunstig effekt på biologisk mangfold. Det finnes flere blomstereng-frøblandinger på markedet, og det bør velges frøblandinger med norske villblomster (arter som ikke er på fremmedartslista). Blomsterenger må skjøttes med sikte på å legge til rette for de blomstrende plantene ved å ikke slå/klippe vegetasjonen for ofte. Blomsterenger bør helst klippes én gang i året, og det etter 15. august, og plantematerialet bør få ligge og tørke i noen dager slik at planene kan slippe frø, før det fjernes. Alt plantematerialet bør så fjernes slik at dette ikke tilfører næring til blomsterengen, noe som vil medføre at rasktvoksende planter utkonkurrerer blomstene. Blomstereng bør om mulig etableres på næringsfattig og veldrenert jord ( gjerne med høyt innhold av sand).

## 5.4 Tiltak mot fremmede, skadelige karplanter

Fremmede, skadelige arter representerer en økologisk risiko og vil være krevende å håndtere i utvikling av grøntarealer. Registrering av fremmede arter i tiltaksområdet ble utført 22. juni 2022.

Det er mange forekomster med fremmede arter, og en del av disse er av høyrisikoarter hvor det alltid skal gjøres tiltak ved gravearbeider.

Bergen kommune har egne tips om hvordan man kan unngå spredning av fremmede, skadelige arter (Bergen kommune, 2021). Kommunen har et særlig fokus på artene parkslirekne, bulkemispel, kjempebjørnekjeks og kjempespringfrø (Bergen kommune, 2021). Kommunen har en egen strategiplan mot fremmede skadelige arter (Bergen kommune, 2012). Kommunen ser behov for å revidere planen og vil se arbeidet i sammenheng med strategi for blågrønne strukturer.

Før bygge- og anleggsarbeid tar til må det utarbeides tiltaksplan for håndtering av fremmede arter og masser med fremmede arter. For området kan det være utfordrende at flere av forekomstene står i tilknytning til forurenset grunn. Tiltaksplan for håndtering av fremmede arter må ses i sammenheng med tiltaksplan for forurenset grunn i området og utarbeides i samsvar med massehåndtering gitt av denne.

Det anbefales gjennomgang med fagkyndig og entreprenør før anleggstart for å bli kjent med forekomstene og for å sikre håndtering av disse. Forekomster som ikke skal røres bør gjerdes inne for å unngå at tiltaket bidrar til spredning.

En generell utfordring er reetablering av fremmede arter i områder som har blitt transformert. Reetablering kan komme av feil i håndtering av plantemateriale og infiserte masser, men likevel mye av at artene finnes i tiliggende områder, og tilføres med frø og plantemateriale. Skjøtsel av grøntareal og kontinuerlig kontroll med arter som er uønsket bør derfor inngå som en del av driften.

### **Giftige arter**

Det er en del kjempebjørnekjeks og tromsøpalme i området. Disse artene er, i tillegg til fremmede og uønskede, også fototoksiske. Det er også stedlig kystbjørnekjeks i området. Alle forekomster av disse artene anbefales sprøytet ned, og ev. rotkuttet 10 cm under overflaten, for å unngå skade på mennesker og dyr som ferdes i området. Disse artene er særlig uheldige i nærheten av lekeplasser og andre områder for lek.

Det er også en del av den svært giftige gullregnen i området, samt noe landøyda, som også er giftig. Også disse artene bør bekjempes, særlig er forekomster i nærheten av lekeplasser og andre områder for lek uheldig.

## **5.5 Anbefalinger knyttet til klimaendringer**

Temperaturøkning som følge av klimaframskrivningene vil bety økt vekst og tidligere smoltalder for laks (Finstad, 2010). Nettoresultatet av forventete klimaendringer i ferskvannsfasen, gitt modellparametere vurdert i denne rapporten, er en økt produksjon og bærekapasitet i ferskvann i framtidens klima.

I rapport om Laks i framtidens klima (Finstad, 2010) står det: «Fisk påvirkes hovedsakelig gjennom endringer i temperatur og vannføring (Forsgren et al., 2015). Her er det naturlig å skille mellom laksefisker (ørret, røye, laks, harr og sik) som er kaldtvannsarter og følsomme for varmt vann og varmtvannsarter som karpfisker og abborfisker. Generelt sett økes fiskene vekstmuligheter med økende temperatur til et visst øvre nivå. En del elver vil oppleve lav sommervannstand og økte temperaturer om sommeren, noe som vil være skadelig for fisk som laks, ørret, røye og harr. Vanntemperaturer over 20-25 °C vil være kritisk for disse fiskene. I tillegg gir økte konsentrasjoner av næringssalter på toppen av lite vannføring og økte temperaturer



*mulighet for økt vekst av begroingsalger. Dessuten kan nye og fremmede arter gjøre sin inntreden i Norge. På den andre siden vil kaldtvannsartene kunne bli svekket i Sør-Norge og styrket i subarktiske og arktiske strøk (Forsgren et al., 2015; AMAP, 2017a). Økt avrenning med flere partikler og næringssalter kan være positivt for fisken, litt avhengig av tidspunkt, men inntil et punkt hvor dødeligheten på egg og larver øker».*

I rapport om Klimaendringenes påvirkning på naturmangfoldet i Norge (Elisabet Forsgren, 2015) står det: «Om vinteren vil avrenningen bli høyere, gitt økt vinternedbør og høyere temperaturer, noe som vil gi redusert isdekke og økt forekomst av episodisk snøsmelting. Omvendt vil en moderat reduksjon av nedbøren om sommeren gi redusert sommervannføring i bekker og elver. Norge er kjennetegnet ved lite løsmasser, noe som gjør at nedbørshendelser gir en hurtig flomrespons i elver og bekker. Dersom frekvensen av episodisk flom om vinteren øker, vil dette dels tilføre nytt terrestrisk detritus til elva, men også gi økt turbiditet, massetransport og erosjon.»

Klimaendringer vil medføre temperaturendringer og økt havnivå. Fremskrivningene med høyt utslippsscenario for 2071-2100 viser en forventet havnivåstigning på 71 cm, og temperaturøkning på 3,9 grader [SeaLevelChangeForNorway \(miljodirektoratet.no\)](http://miljodirektoratet.no). Havnivåstigning vil medføre at stormflo går høyere enn i dag, og utgjør således en risiko for saltvannspåvirkning høyere opp i elva. Episodisk saltvannspåvirkning vil medføre risiko for økt stress og dødelighet for egg og juvenile laksefisk. Høyere havnivå vil gjøre Møllendalselven kortere ved at blandsonen mellom sjø og ferskvann forskyves oppover sammenliknet med dagens situasjon.



Figur 16: Vannføring i tørrværsperiode. Foto: Bergen kommune.

## 5.6 Tiltak knyttet til vannkvalitet

De nyeste målingene av plantenæringsstoffer i elven er fra 2010, og vi anbefaler derfor å styrke kunnskapsgrunnet. Bergen kommune vurderer å skaffe oppdatert data på vannkjemi (Ole Rugeldal Sandven pers. med). Behovet for ny kunnskap om økologisk tilstand (bunndyr og fisk) diskuteres også.



Det må gjøres tiltak for å redusere risikoen for at avrenning fra anleggsområdet fører til forurensing av vassdrag. Tiltak kan være oppsamling og rensing av vann, bruk av sedimentasjonskontainere og eventuelt andre renseanlegg, avskjærende grøfter og sedimentasjonsdammer.

Oppgradering av VA-nettet vil si alle tiltak som gjennomføres på eksisterende avløpsnett for å redusere ut- eller innlekking, å separere avløps- og overvann, og å øke kapasiteten til å behandle avløpsvann. I tiltaket inngår tiltak på vannledninger for å hindre innlekking til avløp, på pumpestasjoner, samt tiltak som gir redusert synlig forurensning (forlengelse av ledninger eller tilbakeholdelse av søppel i overløpsvann (Vann-nett, 2022).

## 6 Referanser

Artsdatabanken, 2018. Norsk rødliste for naturtyper. [Internett]

Available at: <https://artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper> [Funnet 2021].

Artsdatabanken, 2018. Risikokategorier og kriterier. Fremmed arter i Norge-med økologisk risiko 2018.. [Internett]

Available at: <https://www.artsdatabanken.no/Pages/239659>

Artsdatabanken, 2021. Norsk rødliste for arter 2021. [Internett]

Available at: <https://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021>

Artsdatabanken, 2022. [Internett]

Available at:

<https://artskart.artsdatabanken.no/app/#map/427864,7623020/3/background/nibwmts/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22CenterPoints%22%3Atrue%2C%22Style%22%3A1%7D>

Artsdatabanken, 2022. [Internett]

Available at: <https://okologiskegrunnkart.artsdatabanken.no/?favorites=false>

Artsdatabanken, 2022. Artskart. [Internett]

Available at:

<https://artskart.artsdatabanken.no/app/#map/427864,7623020/3/background/greyMap/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22Style%22%3A1%7D>

Bergen kommune, 2012. Fremmede skadelige arter i Bergen kommune Strategiplan. s.l.:s.n.

Bergen kommune, 2021. Uønskede fremmede arter i Bergen: Her er tipsene for å redusere spredning. [Internett]

Available at: <https://www.bergen.kommune.no/innbyggerhjelpen/natur-klimatemiljo/natur/biologisk-mangfold/uonskede-fremmede-arter-i-bergen-her-er-tipsene-for-a-reducere-spredning>

[Funnet 2022].

Direktoratet for naturforvaltning, 2007. Kartlegging av naturtyper - verdisetning av biologisk mangfold., s.l.: DN-håndbok 13 2. utgave 2006 (oppdatert 2007).

Elisabet Forsgren, P. A. A. H. G. H. C. N. F. B. J. Ø. K. M. L.-h. E. B. N. G. S. V. V. F. Ø., 2015.

Klimaendringenes påvirkning på naturmangfoldet i Norge. NINA rapport 1210, s.l.: s.n.

Finstad, A. H. R. J. B. K. Å. E. R. F. T. U. O. S.-H. L. & D. O., 2010. Laks i framtidens klima.

Kunnskapsoppsummering og scenario med vekt på temperaur og vannføring. Rapport 646, s.l.: NINA.

Finstad, A. H. R. J. B. K. Å. E. R. T. U. O. S.-H. L. & D. O., 2010. Laks i framtidens klima.

Kunnskapsoppsummering og scenario med vekt på temperatur og vannføring. rapport 646, s.l.: NINA.

Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven, 2011. [Internett]

Available at: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-05-13-512?q=utvalgt%20naturtype>

Framstad, E. B. H. B. T. B. A. J. S. S. O. Ø. D., 2020. Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks. Dokumentasjon av sentral økosystem funksjon., Oslo: Norsk institutt for naturforskning.

Hobæk, A. B. A. E., 2004. Overvåking av ferskvannsresipienter i Bergen kommune. Sammendragsrapport 1992-2000. Rapport LNR 4773-2004, s.l.: NIVA.

Johnsen, G. B. A. E. & V. M., 2004. Karakterisering av vassdragene i Bergen. Rapport nr 771.2004, s.l.: Rådgivende Biologer AS.

Kålås, S. & J. G., 2010. Klassifisering av vassdrag i Bergen kommune basert på bundrysamfunn. Rapport nr 1397. 2010, s.l.: Rådgivende biologer.

Lid, J. & Lid, D., 2005. Norsk Flora. 7 red. Oslo: Det Norske Samlaget.

Lovdata, u.d. Lovdata. [Internett]

Available at: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71?q=plan%20og%20byggningslo> [Funnet 2022].

Miljødirektoratet, 2021. Kartleggingsinstruks. Kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2., s.l.: Miljødirektoratet.

Miljødirektoratet, 2021. Veileder- Kartlegging av naturtyper på land. [Internett]

Available at: <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arter-og-naturtyper/miljoovervaking-kartlegging/kartlegging-av-naturtyper-pa-land/> [Funnet 2021].

Miljødirektoratet, 2021. Vurdere miljøkonsekvensene av planen eller tiltaket, Naturmangfold. [Internett]

Available at: <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/konsekvensutredninger/vurdere-miljokonsekvensene-av-planen-eller-tiltaket/naturmangfold/> [Funnet 2021].

Misfjord, K. & Angell-Petersen, S., 2018. Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter, SWECO-rapport, Trondheim: Miljødirektoratet.

NGU, 2022. [Internett]

Available at: <https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett>

Oslo kommune, Bymiljøetaten, 2012. Arbeid nær trær. Veiledning og krav for rigg- og anleggsarbeid, Oslo: s.n.

Ulrich Pulg, B. B. S. E. G. o. H. S., 2011. Sjøaurebekker i Bergen og omegn , s.l.: UNI Miljø.

Ulrich Pulg, B. T. B. H. S. G. V. S.-E. G. S., 2017. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø, s.l.: NORCE.

Vann-nett, 2022. [Internett]

Available at: <https://vann-nett.no/portal/>