

NNI-Rapport 598

Nytt VA-anlegg Ishuset-Byrkjeland til hella, Alver kommune. Vurdering av virkninger på naturmangfoldet



Arnold Håland, Åge Simonsen
& Jenfrid Stellberg

NNI-Rapport 598
Bergen, oktober 2021

NNI Resources

NNI - Rapport nr. 598

Bergen, november 2021

Tittel: Nytt VA-anlegg Ishuset-Byrkjeland-Hella, Alver kommune. Vurdering av virkninger på naturmangfoldet.

Forfattere:

Arnold Håland, Åge Simonsen & Jenfrid Stellberg

Prosjektansvarlig:

Fagbiolog Cand. real. Arnold Håland,
Leder NNI Resources AS

Prosjektmedarbeidere:

Arnold Håland, Åge Simonsen og Jenfrid Stellberg

ISSN / ISBN:

Oppdragsgiver
Haugen VVA AS & Alver kommune

NNI Resources AS©

Postadresse: Paradisleitet 14, 5232 Paradis

Tlf. + 47 55 17 77 10

E-post: post@nni.no

På nettet: <http://www.nni.no>

Forside: Landskapet ved Byrkjelandsvatn, Radøy vest, er et nøkkelområde for fugler i regionen. 10. juli 2020.
Foto: A. Håland©

FORORD

Det pågår et arbeid med plan for et nytt VA-anlegg vest på Radøy, dvs. mellom Ishuset, Birkeland og Hella. Realisering av tiltaket har i seg et potensial for negativ påvirkning på lokalt naturmangfold, og Alver kommune har vurdert at virkninger på natur og arter bør utredes. NNI ble kontakte av Haugen VVA AS som er plankonsulent, og tilbud/opplegg fra NNI ble godkjent. Feltbefaring og naturkartlegging er gjennomført i juni til oktober og arbeidet med rapport/utredning er sluttført primo oktober 2021. Endelig rapport ferdigstilt primo november 2021.

Bergen, 4. november 2021

Arnold Håland

Fagbiolog – *Cand. real.*

Leder NNI Resources AS

INNHold

1	INNLEDNING	6
2	MATERIALE OG METODER	7
2.1	Tema, struktur og oppgaveløsning	7
2.2	Foto	7
2.3	Gjennomføring av feltarbeidet	8
2.3.1	Terrestrisk økologi	8
2.3.2	Ferskvannøkologi – gjennomføring og metodikk	8
2.3.3	Analysér og klassifisering	8
2.4	Samlet kunnskapsgrunnlag	8
2.4.1	Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder	8
2.5	Hovedkriterier som grunnlag for naturfaglig verdivurdering	9
2.5.1	Rødlistede og nasjonalt viktige naturtyper	9
2.5.2	Områder med nasjonalt truede vegetasjonstyper	10
2.5.3	Kontinuitetsområder	10
2.5.4	Artsrike naturtyper	10
2.5.5	Viktig biologisk funksjon	10
2.5.6	Naturtyper med høy biologisk produksjon	11
2.5.7	Funksjonsområder for rødlistearter og fåtallige arter	11
2.5.8	Områder for sterkt spesialiserte arter	11
2.5.9	Store og sammenhengende naturområder	11
2.5.10	Naturtypens økologiske tilstand – naturens tilstand og kvalitet	13
2.6	Verdiklasser og tilknyttede kriterier	13
3	LOKALISERING AV TILTAKSOMRÅDET	16
4	NATURGRUNNLAG OG AREALBRUK	20
4.1	Klimatiske forhold	20
4.2	Naturgeografi	20
4.3	Berggrunn	20
4.4	Løsmasser og marin grense	20
4.5	Landbruksareal og bonitet	20
5	NATURMANGFOLD I VA-TRASÉEN PÅ RADØY	23
5.1	Sone A Byrkjelandsvatnet	23
5.1.1	Sone A ved Byrkjelandsvatnet sørøst	23
5.1.2	Sone A ved Byrkjelandsvatnet – strandsone i nord	26
5.1.3	Sone A og B ved Byrkjeland – F2	27
5.1.4	Sone B - forbi Langhaugane	28
5.2	Sone C - fra Langhaugane forbi Tunga	30
5.3	Sone D - Sekkjedalen til Hella	32
5.4	Ferskvannøkologiske undersøkelser i Byrkjelandsvatnet	35
5.4.1	St. 1 – Innløpende bekk i våtmark	36
5.4.2	St. 2 – Littoralsone SØ i Byrkjelandsvatnet	36
5.4.3	St. 3 – Littoralsone NV i Byrkjelandsvatnet	37
5.4.4	Byrkjelandsvatnet – naturmiljø og verdier	37

6	VURDERING AV VIRKNINGER OG KONSEKVENSER	38
7	AVBØTENDE TILTAK.....	40
8	REFERANSER.....	41
9	NETTRESSURSER.....	43
10	VEDLEGG 1 ARTSLISTE KARPLANTER	44
11	VEDLEGG 2 EKSISTERENDE NATURINFORMASJON	45
11.1	Viktige naturtyper	45
11.2	Rødlistede arter og andre artsrelaterte forvaltningskategorier.....	46
11.3	Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse	47
12	VEDLEGG 3 ANALYSER BUNNDYR OG VANNMILØ	48
12.1	Funksjonelle grupper som miljøindikator	48
12.2	Surhet.....	49
12.3	Fluktuering i vannstands nivå i littoralsonen og makrovertebratenes toleranse med hensyn på uttørring.	49
12.4	Artsrikhet i elver	50
12.5	Diversitet	50
12.6	Jevnhet	50
12.7	Miljøtilstand mht eutrofiering.....	51
12.8	Vannføring.....	51
12.9	Risiko for uttørkning av habitatet	52
12.10	Saltbelastning i vannmiløet	52
12.11	Sedimentering	52
12.12	Påvirkning av plantevernmidler	53
13	VEDLEGG 4 TERMER, UTTRYKK OG DEFINISJONER	54
13.1	Naturtyper.....	54
13.2	Vegetasjonstyper	54
13.3	Arealreduksjon, fragmentering og barrierer	54
13.4	Rødlistearter.....	55

1 INNLEDNING

Endret arealbruk er den viktigste årsak til tap av arts- og naturmangfold, nasjonalt og globalt. Inngrep i naturen medfører *alltid* endringer på lokale økosystem, og på plante- og dyresamfunn og tilknyttede arter. Hvilke endringer som inntreffer avhenger av *type inngrep og omfanget av inngrepet, virkningsgrad* og ikke minst *hvilken type natur* som ny utbygging er planlagt i. Naturkunnskap i plan- og utbyggingsprosesser skal derfor bidra til å klarlegge verdier knyttet til tema naturmangfold, samt gi grunnlag for å kunne vurdere virkninger og konsekvenser dersom nye utbygginger gjennomføres. Dette er et fokusområde som Stortinget har bestemt gjennom relativt ny lovgiving (Naturmangfoldsloven – NML - 2009), et lovverktøy som blant bygger opp om målet om stopp i tapet av biologisk mangfold i landet, et mål som Norge har forpliktet seg til gjennom internasjonale konvensjoner. I tillegg til å sikre at viktige livsmiljøer, naturtyper og landskap (NML §4 og 5) blir ivaretatt gjennom en kunnskapsbasert arealforvaltning, krever NML at planer om nye utbygginger har på plass god naturfaglig kunnskap (jfr. NML §8), som grunnlag for de naturfaglige vurderinger av verdier, virkninger og konsekvenser. Et godt faktagrunnlag er også et verktøy for å finne frem til de gode løsningene når planer/tiltak er offentlig godkjent, dvs. god kunnskap kan bidra til å finne det gode kompromisset mellom utbygging og bevaring av naturkvaliteter der situasjonen krever det og mulighetene er til stede (justert arealbruk og andre avbøtende tiltak).

Denne utredningen omhandler tema natur- og biologisk mangfold som en del av tema naturmangfold, knyttet til plan om etablering av nytt VA-anlegg, lokalisert vest på Radøy i Alver kommune. Rapporten beskriver kort tiltaket, fordelt strekninger fra Ishuset, Byrkjeland og nordover til Hella. Med grunnlag i innledende analyser av landskap og natur fra nye (og eldre) flyfoto ble avsnitt i tiltaksområdet, med et godt potensial for viktige naturtyper, valgt ut for mer detaljert kartlegging av vegetasjon og flora. I tillegg er viktige funksjonsområder for fugler avdekket via både eget feltarbeid og tilgjengelige artsdata fra Artskart (Artsdatabanken online). Ferskvannøkologiske forhold, dvs. tiltakets mulige innvirkning på vannmiljø og akvatiske arter, er behandlet i et kapittel om ferskvannøkologi.

Mål med denne metodiske tilnærmingen har vært å avklare om det finnes natur og funksjonsområder for planter og dyr som er konfliktfylt mht å anlegge et nytt VA-anlegg gjennom området. Integrert i analyser og vurdert er at hele strekningen er verdivurdert etter nasjonale standarder (Miljødirektoratet online), samt med vurdering av økologiske virkninger knyttet til fremlagt plan (jfr. Haugen VVA AS). For hvert avsnitt i landskapet vest på Radøy, og samlet VA-strekning, er avbøtende forslag drøftet, inkl. forslag til justering av VA-traséen der det er identifisert mulig konflikt med viktig naturmangfold.

Feltarbeid og rapportskrivning er utført av fagbiologer Arnold Håland (*Cand. real*), Jenfrid Stellberg (*Cand. scient*) og *Dr. scient* Åge Simonsen, alle NNI. Utkast til rapport ble ferdigstilt primo oktober 2021 og med endelig rapport, inkl. ny ferskvannøkologisk undersøkelse, er ferdigstilt primo november 2021.

2 MATERIALE OG METODER

2.1 Tema, struktur og oppgaveløsning

Denne utredningen omhandler tema natur- og biologisk mangfold som en del av tema naturmangfold, knyttet til plan om etablering av nytt VA-anlegg, lokalisert vest på Radøy i Alver kommune. Rapporten beskriver kort tiltaket, fordelt strekninger fra Ishuset, Byrkjeland og nordover til Hella. Med grunnlag i innledende analyser av landskap og natur fra nye (og eldre) flyfoto ble avsnitt i tiltaksområdet, med et godt potensial for viktige naturtyper, valgt ut for mer detaljert kartlegging av vegetasjon og flora. I tillegg er viktige funksjonsområder for fugler avdekket via både eget feltarbeid og tilgjengelige artsdata fra Artskart (Artsdatabanken online). Mål med denne tilnærmingen har vært å avklare om det finnes natur og funksjonsområder for planter og dyr som er konfliktfylt mht å anlegge et nytt VA-anlegg gjennom området. Integrert i analyser og vurdert er at hele strekningen er verdivurdert etter nasjonale standarder (Miljødirektoratet online), samt med vurdering av økologiske virkninger knyttet til fremlagt plan (jfr. Haugen VVA AS). For hvert avsnitt i landskapet, og samlet, er avbøtende forslag drøftet, inkl. forslag til justering av VA-traséen der det er behov for det.

2.2 Foto

Foto i denne rapporten er fra eget feltarbeid i området, de fleste fra feltarbeidet i 2021, men også noen fra feltarbeid i området tidligere år. Alle foto er tatt av A. Håland, NNI.



Fig. 1. Fukteng vest for Byrkjelandsvatn – avsnitt med vendelrot. 10. juli 2020. Foto: A. Håland.

2.3 Gjennomføring av feltarbeidet

2.3.1 Terrestrisk økologi

Strekningen fra Ishuset/Byrkjedalsvatnet til Hella ble befart i flere omganger sommer 2021. Deler av området er også kartlagt tidligere mht ulike ornitologiske fagtema (eget feltarbeid). Sluttbefaring av alle avsnitt ble gjennomført 8. oktober 2021. Formål har vært å beskrive natur, vegetasjon og flora i og ved VA-traséen, samt utvide kunnskapsgrunnlaget for fuglefaunaen (der også mye feltdata eksisterer fra før). Vekt er lagt på naturtyper og naturtilstand, samt dokumentasjon av en del arter i ulike artsgrupper som særpreger utvalgte landskapaavsnitt/fokusområder (F1 – F5).

2.3.2 Ferskvannøkologi – gjennomføring og metodikk

Virvelløse dyr i ferskvann vokser seg større utover høsten, noe som letter identifikasjon og artsbestemmelser. Feltarbeidet ble derfor utført ultimo oktober (27. oktober), av A. Håland og Å. Simonsen. Prøvetaking ble gjennomført i de avsnitt av vann og våtmark som blir berørt av VA-tiltaket, dvs. i 3 avsnitt av vannmiljøet. Bunndyr ble innsamlet med vannhov, utført Z-metode mht selve hovfangsten. Prøvene ble tatt i littoralsonen (strandsonen) i Byrkjelandsvatnet på mellom 0,5 og 1 meters dyp på de 2 stasjoner, samt på en strekning i innløpende bekk i våtmarken i sør. Sediment/organisk materiale ble silt med 0,5 mm sil, lagt på glass og tilsatt 70% etanol. Innsamlet og konservert organisk materiale fra prøvetakingsområdene ble så nøye sorter i lab. Grupper av dyr ble videre fordelt gjennom sorteringen og individuelle dyr ble så bestemt til art eller annet taxon-nivå der det var mest formålstjenlig. Noen grupper bunndyr er svært tidkrevende å artsbestemme ettersom det må lages preparater for hvert enkelt dyr. Artsgrupper der det kun er bestemt til et overordnet taxonnivå er for eksempel Oligochaeta (fåbørstemakk) og Chironomidae (fjærmygg). Dette er vanlig praksis i norske ferskvannundersøkelser, men også et analyseopplegg sett i forhold til de spørsmål som vi har satt oss fore skal besvares i prosjektet.

2.3.3 Analyser og klassifisering

Virvelløse dyr i vann («bunndyr») er en gruppe velegnet for å klassifisere miljøtilstanden i vannmiljøet. Det er et utviklet et bredt spekter av analysemetoder basert på de enkelte artenes sensitivitet for ulike type påvirkning (abiotisk, biotisk og kjemisk). En kort omtale med henvisning til relevant faglitteratur er tatt inn som et egnet vedlegg i rapporten (jfr. vedlegg 3). Resultatene av analysene er vist og omtalt i kapittel om ferskvannøkologiske undersøkelser i Byrkjelandsvatnet.

2.4 Samlet kunnskapsgrunnlag

Kunnskapsgrunnlaget knyttet til et område skal være best mulig for verdisetting av natur- og biomangfoldet i områder som kan bli påvirket av nye planer/nye utbygginger. I tillegg skal kunnskapsgrunnlaget være beslutningsrelevant, hvilket innebærer at det som legges til grunn for verdivurderingen skal være tilstrekkelig for rimelig sikre vurderinger knyttet til virkninger av det planlagte tiltaket. Kunnskapsgrunnlaget i dette prosjektet hviler i på eget feltarbeid høsten 2021 (og tidligere år) mht terrestre arter (og vannfugler), og NNI kartlegging av ferskvannøkologiske forhold i berørte avsnitt i Byrkjelandsvatnet. Det er ellers ettersøkt naturkunnskap i ulike databaser og eksisterende kilder. Detaljer om slike kilder er gitt i det neste kapitlet.

2.4.1 Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder

For å få en oversikt over naturkartlegging og artsregistreringer er det søkt i tilgjengelige databaser på internett, som følger:

Naturbase: www.naturbase.no

Artskart: <https://www.artsdatabanken.no/Pages/264269/Kart>

Miljøstatus: www.miljostatus.no

2.5 Hovedkriterier som grunnlag for naturfaglig verdivurdering

Arbeidet med verdisetting av natur i en naturfaglig sammenheng har gjennom de siste 40 år hatt grunnlag i en rekke ulike kriterier og ulike faglige perspektiv, etter hvert med en standardisering av hvilke kriterier som bør brukes, slik at størst mulig grad av faglig objektivitet kan oppnås når områders verdi skal fastsettes. I denne utredningen er vekt lagt på kriterier som også brukes ved kartlegging av viktige naturtyper på kommunalt nivå, jfr. DN Håndbok 13 (DN 2007). Økt fokus på viktige naturtyper førte etter en del år til rødlisting av naturtyper på nasjonalt nivå (jfr. Lindgaard & Henriksen 2011), i revidert utgave hos Artsdatabanken (2018 - online). Videre har statlig naturforvaltning, med basis i NML, satt fokus på *utvalgte naturtyper*, noe som har også brakt inn flere premisser for verdisetting av natur (se 2.5.1). Klassiske verdikriterier fra 1970 og 1980-tallet står seg imidlertid svært godt (de går som regel igjen i ny innpakning i nyere veiledere som DN-Håndbok 13), og de er brukt her i vurdering av tiltaksområdets biologiske/økologiske egenskaper og verdier. Viktige kriteriers definisjon og bruk er kort omtalt i de følgende kapitler, der historiske verdsettungskriterier er satt sammen med nye føringer i naturforvaltningen. Metodikk for verdisetting av naturområder er ennå ikke ferdig utviklet (blir nesten kontinuerlig justert), noe som gir noen utfordringer for det naturfaglige konsekvensutredningsarbeidet, men Miljødirektoratet la vinter 2021 frem et nytt veiledningsmaterieell (Miljødirektoratet online) som også er lagt til grunn i denne utredningen. Et problem for mange som bruker fagutredninger er at alle de ulike kategorier av hva som er viktig natur (for eksempel tema viktige naturtyper), etter hvert kan gi et grunnlag for viss forvirring og usikkerhet mht bruk av fagutredninger og de konkluderte verdier, jfr. også Fig. 2. Dette gir fagutredere oppgaven med å utføre et faglig skjønn når verdier skal settes på grunnlag av et stort spekter av kriterier, selv om føringer er gitt på et nasjonalt nivå (se nedenfor – Fig. 2, Tab. 1, 2 og 3). I denne utredningen er benyttet metodikk som vi har benyttet i flere 10-år, dog med mindre justeringer etter hvert som nye nasjonale føringer er gitt (Miljødirektoratet online), og med fokus på naturtyper/økosystem og arter i utvalgte grupper som godt illustrerer naturtilstand og arters livsmiljø.

2.5.1 Rødlistede og nasjonalt viktige naturtyper

En del særegne abiotiske forhold gir grunnlag for spesielle naturtyper som geografisk kun er å finne få steder eller med avgrensede regionale forekomster og med verdi i et nasjonalt og internasjonalt perspektiv, f.eks. sterkt oseaniske biotoper som i våre kystnære områder på Vestlandet, artsrike kulturmarker med lang kontinuitet og ekstensiv bruk, gammel barskog og løvskog (jfr. DN 2007, Hågvar & Berntsen 2011). Nasjonale føringer de siste 10-år ble gitt i DN-Håndbok 13 (DN 2007, revidert online), en veileder som behandler alle nasjonalt viktige naturtyper og kriterier for verdisetting. En hovedtilnærming i Håndbok 13 (DN 2006/2007) var kriteriet *sjeldenhet*, dvs. naturtyper som nasjonalt ble vurdert som sjeldne var viktig grunnlag for inkludering blant de 56 beskrevne naturtypene i Håndbok 13. Arbeidet med en ny karakterisering av Natur i Norge (NiN), dvs. et nytt beskrivelsessystem for norsk natur, ble påbegynt i 2006 og flere versjoner er utarbeidet over des siste 5 år, p.t. tilgjengelig online (Artsdatabanken). Videre ble den første utgaven av nasjonalt *rødlistede naturtyper* utarbeidet i 2011 (jfr. Lindgaard & Henriksen 2011), der også tema *sjeldenhet* var et viktig kriterium for utvelgelse av type natur (se også nedenfor). En revidert utgave av denne listen ble offentliggjort høsten 2018 (Artsdatabanken – online). Etter at Naturmangfoldsloven ble vedtatt i 2009, utløste det et arbeid med *utvalgte naturtyper* (UN), dvs. et arbeid med å finne frem til et utvalg av særlig truede naturtyper som krever aktiv handling hvis de ikke skal forsvinne fra norsk natur. Slåttemark (2009), Hule eiker (DN 2012) og

Kystlynghei (2015) er p.t. eksempler på nasjonalt utvalgte naturtyper. I de siste par år er dette arbeidet videreutviklet mot konseptet *Naturtyper av Nasjonal Forvaltningsinteresse (NFF)*. Introduksjonen av NFF er en forlengelse av arbeidet med viktige naturtyper som startet fra slutten av 1990-tallet (jfr. også DN 2007), nasjonalt rødlistede naturtyper (2011, 2018), og parallelt de utvalgte (UN) naturtyper. Naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse er 2-delt, i 1) særlig stor og 2) stor forvaltningsmessig interesse:

Særlig stor forvaltningsinteresse:

- ☑ truede naturtyper
- ☑ naturtyper med viktig økologisk funksjon: leveområder for truede arter
- ☑ naturtyper med viktig økologisk funksjon: naturtyper som er viktige for mange arter

Stor forvaltningsinteresse:

- ☑ nær truede naturtyper
- ☑ dårlig kartlagte naturtyper
- ☑ naturtyper med viktig økologisk funksjon: leveområder for nær truede arter

2.5.2 Områder med nasjonalt truede vegetasjonstyper

En rekke vegetasjonstyper har en begrenset forekomst i Norge, enten naturlig eller ved at arealbruken er mye endret de siste 10-årene. Dette er særlig relevant for ulike kulturlandskapstyper, men gjelder også for mange typer skogsvegetasjon. Fremstad og Moen (2001) drøfter *nasjonalt truede vegetasjonstyper*; disse aspekter er tatt videre av DN (2007) og faglig og konseptuelt overlapper BM-elementene naturtype og vegetasjonstype, jfr. også rødlistede naturtyper (kap. 2.5.1). Introduksjon av et nytt beskrivelsessystem for natur i Norge (NiN), vil etter hvert fase ut betydningen av denne overlappingen av faglige begreper/konsepter (se kap. 2.5.1).

2.5.3 Kontinuitetsområder

Dette er naturtyper som har hatt stabile økologiske forhold over lang tid, eller for kulturlandskaper den samme stabile og ekstensive driftsform over lang tid. Generelt gjelder dette hva vi ofte benevner som tradisjonelle kulturmarkstyper. I naturlandskapet, for eksempel i skogsnaturen, er fravær av omfattende hogst (særlig flatehogst) en viktig faktor for opprettholdelse av kontinuitet i økosystemet. Ofte vil vanskelig tilgjengelig (og høytliggende) terreng være en viktig premisse for å finne skogsmiljøer med slikt kontinuitetspreg (jfr. Hågvar og Berntsen 2011), men slike kan finnes også i lavlandet med ulik grad av kulturpåvirkning. Store trær, både gamle løv- og bartrær, for eksempel større eiker, representerer i seg selv en stor kontinuitet (store eiker er også en nasjonalt utvalgt naturtype).

2.5.4 Artsrike naturtyper

Natur- og vegetasjonstyper med høyt artsantall på et avgrenset område er viktige naturområder, dvs. artsrikhet er et viktig kriterium. Her er det viktig med et perspektiv på regionale forskjeller samt områders *potensial* for artsrikhet dersom full kartlegging ikke lar seg gjennomføre (spesielle livsmiljøer, spesielle økologiske tilstander, forekomst av økologiske elementer som er vist har en stor betydning for biomangfoldet; for skog, se også om kontinuitet og alder).

2.5.5 Viktig biologisk funksjon

Områder som har spesiell økologisk funksjon for en eller flere arter. Naturtypen kan være vanlig, men utforming, lokalisering og ikke minst økosystemets arealmessige omfang, dvs. områdets størrelse, kan gi et område en spesiell biologisk funksjon. Variasjonsbredden i dette temaet er stor.

2.5.6 Naturtyper med høy biologisk produksjon

En del naturtyper har en høy biologisk produksjon med basis i lokale, naturgitte forhold, ofte vanntilknyttede biotoper som sumpskog, flommarksskoger eller ulike typer våtmarker, eller områder med rikt jordsmonn og et godt mikroklima. Høy biologisk produksjon kan finnes både i terrestre, limniske og marine økosystemer.

2.5.7 Funksjonsområder for rødlistearter og fåtallige arter

Nasjonale mål, gitt av Stortinget, om stopp i tap av vårt biologiske mangfold, har vært et viktig *forvaltningsmessig perspektiv* de siste årene. Ny nasjonal rødliste ble utarbeidet og publisert i 2015 (neste kommer høsten 2021). Områder som har funksjon som leveområde for nasjonalt rødlistede arter (jfr. Artsdatabanken online) er viktige i naturfaglig og naturvernmessig sammenheng. Områder med flere/mange rødlistede arter har generelt en verdi på nasjonalt nivå (stor verdi), uten at det foreligger eksakte kriterier knyttet til hvilke og hvor mange. Også regionalt fåtallige arter (som ikke står på den nasjonale rødlisten) har klar interesse når det regionale og lokale verdiperspektivet skal vurderes.

Når det gjelder arter er det overtid utviklet nye og ulike, delvis overlappende kategorier, der kanskje de *rødlistede artene* er best kjent i allmenheten. Men også *ansvarsarter* (der Norge har en stor andel og derved et spesielt internasjonalt forvaltningsansvar – se vedlegg i rapporten for ulike kategorier) og *prioriterte arter* (etter NML og med egne tiltaksplaner på nasjonalt nivå) er viktige kategorier. En grafisk oversikt og forholdet mellom de ulike kategorier/termer, er vist i Fig. 2.

2.5.8 Områder for sterkt spesialiserte arter

På mange måter en kombinasjon av sjeldne naturtyper og viktig biologisk funksjon, f.eks. arter med tilknytning til kalkrike områder, så som kalkberg, gammel skog med gamle trær, gadd og læger, mye død ved etc.

2.5.9 Store og sammenhengende naturområder

Store og sammenhengende naturområder har lenge vært anerkjent som viktige naturområder av fagfolk som arbeider med verdisetting av natur. Kriteriet ble blant annet tatt inn ved utvikling av metodikken landskapsøkologisk kartlegging (LØK), for over 25 år siden, jfr. Håland *mfl.* (1992), og operasjonalisert i en rekke prosjekt, for eksempel ved heldekkende naturtypekartlegging av Bergen kommune i 1992 (tilknyttet *Grøntplan for Bergen* – Bergen kommune 1993), samt av andre kommuner på Vestlandet (Øygarden, Tysnes og Ørsta, alt i regi av NNI). Seinere (i 2015) ble verdien av store, sammenhengende naturområder fremhevet av Miljødirektoratet (se: <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/miljohensyn-i-arealplanlegging/naturmangfold/sammenhengende-naturomrader-i-arealplanlegging/>). Slike områder er særs viktige for fugle- og dyrearter som har krav til store leveområder (rovfugler, spetter, skogsfugl mm), men også for arter som har små arealkrav kommer landskapsmessige forhold inn mht opprettholdelse av spredningskorridorer og kontakt innen metapopulasjoner. Store og sammenhengende naturområder kan også inneholde en stor variasjon når det gjelder utforming og tilstand i mer avgrensede naturtyper, dvs. grunnlaget for mange arter med ulike krav til livsmiljøet er ofte stort, samlet sett, for de større natur- og kulturlandskaper. Store og sammenhengende naturområder gir også grunnlag for større, lokale hekkebestander (og et større økologisk livsgrunnlag for mange arter gjennom hele årssyklusen).

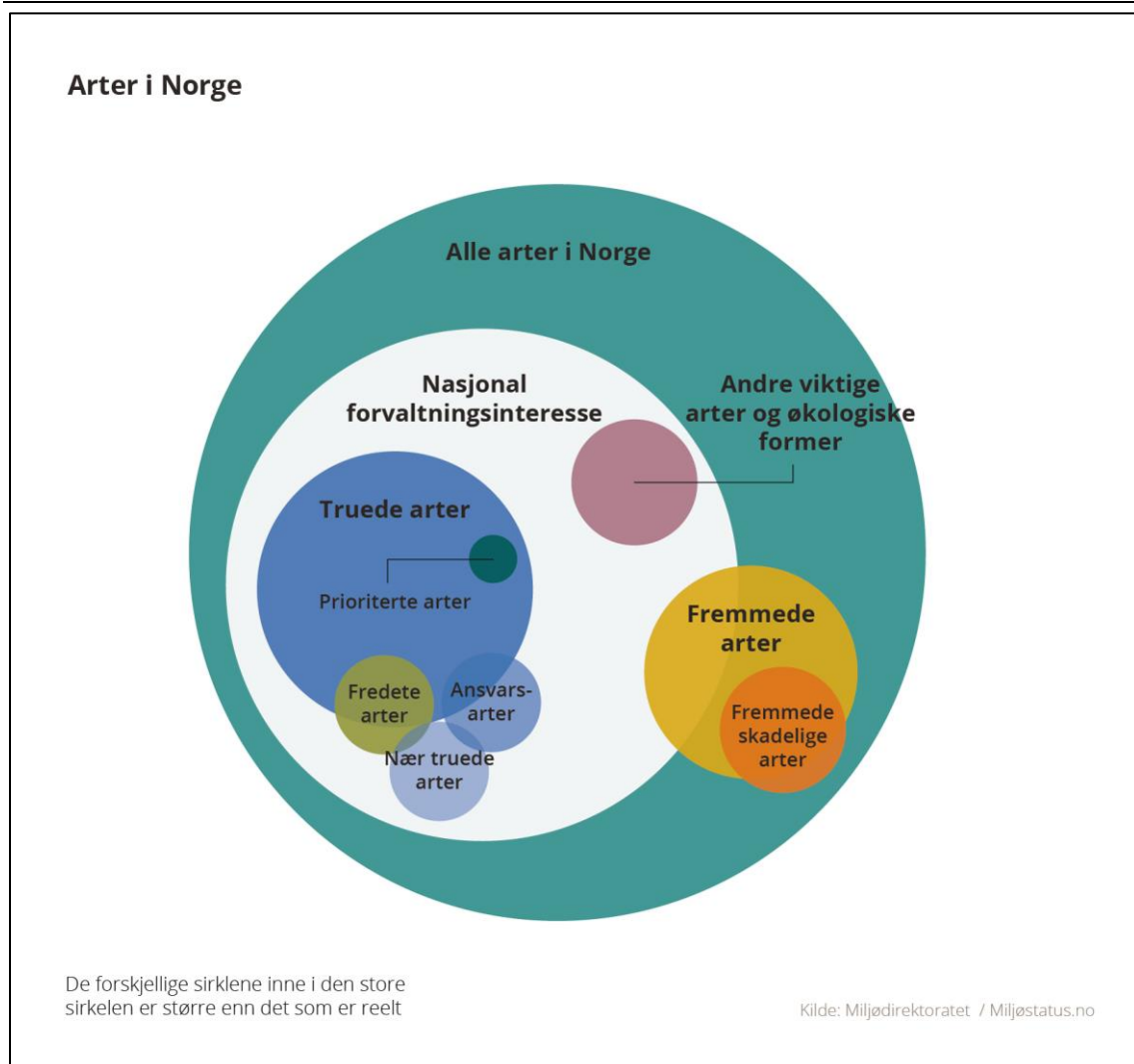


Fig. 2. I forvaltningssammenheng er arter plassert i ulike kategorier, alt etter forvaltningsperspektivet og ulike kriterier. Hovedgrupper er 1) alle arter i Norge og 2) arter av nasjonal forvaltningsinteresse der 3 kategorier er avgrenset. Kilde: Miljødirektoratet.

2.5.10 Naturtypens økologiske tilstand – naturens tilstand og kvalitet

Tilstanden i et økosystem er viktig for hvilke arter som finner tilfredsstillende livsmiljøer lokalt. Det er mange faktorer som påvirker tilstanden i et økosystem, og de varierer fra økosystem til økosystem, enten det gjelder naturlige økosystem eller økosystem som er påvirket av ekstensiv bruk over lang tid, for eksempel mange kulturmarkstyper som kystlynghei og slåttemark (begge nasjonalt utvalgte naturtyper), eller gammel skog der alder og økologisk tilstand er førende for et rikt artsmangfold. Miljøtilstand mht forurensning er også et viktig tema. Naturens økologiske og inngrepsmessig tilstand, benevnt *lokalitetskvalitet*, er derfor et viktig aspekt i verdivurderinger (jfr. Tab. 1).

2.6 Verdiklasser og tilknyttede kriterier

I 2020 gikk Miljødirektoratet gjennom prosessarbeidet knyttet til konsekvensutredninger og oppdaterte blant annet nye klasseinndelinger når det gjelder naturverdier, en videreutvikling fra DN Håndbok 13 (DN 2007), samt en samordning med andre sentrale instanser (for eksempel SVV). Vinter 2021 publiserte Miljødirektoratet ny veileder knyttet til arbeidet med konsekvensutredninger, inkludert nye verdiklasser og kriterier for klasseinndeling av naturområder, jfr. Tab. 1, 2 og 3. Oversikt over viktige kriterier for fastsetting av naturverdier i et nasjonalt perspektiv er basert både på økologiske kriterier, men også på forvaltningskategorier, for eksempel arter klasset som rødlistede arter på ulikt nivå (som igjen er begrunnet med ulike kriterier – jfr. vedlegg 2). Hovedgrunnlaget for den grunnleggende verdisetting av natur er imidlertid det samme, dvs. kunnskap om hvilke type natur/økosystem som forekommer, hvilke arter som finnes og deres status, økologisk tilstand, naturområdets størrelse og tilknytning til andre naturområder (sammenhengende naturområder), grad av fragmentering og isolert natur etc.

Verdisetting av natur kan vurderes i ulike geografiske og administrative perspektiv, dvs. både med et nasjonalt perspektiv (se ovenfor), et regionalt perspektiv (region eller fylke) eller i et mer lokalt perspektiv, for eksempel i et kommuneperspektiv. I dette kommer også inn en vurdering av Samlet belastning inn (NML §10), dvs. dersom en gitt naturtype, eller en konkret art, er belastet mye i historisk sammenheng, eller kan belastes negativt i fremtiden, skal det inngå i de faglige vurderinger. Grad/omfang av eksisterende inngrep er også et viktig aspekt som inngår i den samlede verdisetting av lokal natur/enkeltområder, i denne utredningen skogsnaturen i Askebakken. Økologisk tilstand har innvirkning på økosystemets helhetlige kvalitet, dvs. på *lokalitetskvaliteten*. Naturverdier kan nå deles inn i 5 klasser, fra *Ubetydelig verdi* til *Svært stor verdi* (jfr. Tab. 1). Begrepet *forvaltningsprioritet* er nytt i denne metodikken, og reflekterer hvordan nasjonale naturforvaltningsmyndigheter ser på natur med ulike verdier. Ettersom DN Håndbok ennå er operativ i naturforvaltningen er klasser og kriterier vist i Tab. 2. I Tab. 3 er vist klasseinndelingen knyttet opp mot arters funksjonsområder og med utgangspunkt i arters nasjonale status, rødlistet eller ikke, og i hvilket nivå artene er klasset inn i. Det som ennå mangler er vektning av antallet arter i de ulike kategorier. Det er faglig relevant og logisk at områder med flere arter i en gitt rødlistekategori har større verdi enn områder som huser kun en art (eller mange arter kontra noen arter). Det blir derfor et faglig skjønn å fastsette den endelige naturverdi etter mange ulike kriterier/forhold.

Tab. 1. Kriterier for verdisseting av natur i et nasjonalt perspektiv. Kilde: Miljødirektoratet.

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller Høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller Høyeste forvaltningsprioritet
Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks		<ul style="list-style-type: none"> Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med svært lav lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med svært lav lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav lokalitetskvalitet 	<ul style="list-style-type: none"> Kritisk truede (CR) svært lav lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) svært lav lokalitetskvalitet Sårbare naturtyper (VU) svært lav lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med lav lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med lav og moderat lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med lav og moderat lokalitetskvalitet 	<ul style="list-style-type: none"> Kritisk truede (CR) Lav lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) lav eller moderat lokalitetskvalitet Sårbare naturtyper (VU) lav, moderat eller høy lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon moderat og høy lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper høy og svært høy lokalitetskvalitet 	<ul style="list-style-type: none"> Kritisk trua (CR) moderat, høy eller svært høy lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) høy eller svært høy lokalitetskvalitet Sårbare naturtyper (VU) svært høy lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon og svært høy lokalitetskvalitet

Tab. 2. Kriterier for verdisseting av natur i et nasjonalt perspektiv med utgangspunkt i DN-Håndbok 13 (2007).

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller Høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller Høyeste forvaltningsprioritet
Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19		<p>C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13</p> <p>C-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB19</p>	<p>Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi</p> <p>B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13</p> <p>B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)</p>	<p>Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi</p> <p>Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi</p> <p>A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13, inkl. nær truede naturtyper (NT)</p> <p>A og B-lokaliteter for naturtyper kartlagt etter DN-HB19</p>	<p>Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi</p> <p>Sårbare naturtyper (VU)</p>

Tab. 3. Kriterier for verdisetting av natur i et nasjonalt perspektiv med utgangspunkt i arters funksjonsområder.

Verdikategori	Ubetydelig verdi	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller Høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller Høyeste forvaltningsprioritet
Arter inkludert økologiske funksjonsområder		<p>Vanlige arter og deres funksjonsområder</p> <p>Laks, sjøørret- og sjørøyebestander /vassdrag i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013)</p> <p>Ferskvannsfisk og ål - vassdrag/bestander i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013)</p>	<p>Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde</p> <p>Funksjonsområder for spesielt hensynskrevende arter</p> <p>Fastsatte bygdenære områder omkring nasjonale villreinområder som grenser til viktige funksjonsområder</p> <p>Laks, sjøørret- og sjørøye - bestander/ vassdrag i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013)</p> <p>Innlandsfisk og åle vassdrag/ bestander i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013)</p>	<p>Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområder</p> <p>Spesielle økologiske former av arter (omfatter ikke fisk da disse fanges opp i NVE 49/2013))</p> <p>Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene</p> <p>Viktige funksjonsområder for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikke nasjonale)</p> <p>Laks sjøørret -, og sjørøyebestander/ vassdrag i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013)</p> <p>Innlandsfisk (eks. langtvandrende bestander av harr, ørret og sik) og åle vassdrag/bestander i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013)</p>	<p>Fredede arter</p> <p>Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde)</p> <p>Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde</p> <p>Nasjonale villreinområder</p> <p>Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder, samt øvrige anadrome fiskebestander/vassdrag i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013)</p> <p>Lokaliteter med relikv lakse</p> <p>Spesielt verdifulle storørretbestander – sikre storørretbestander (f.eks. Hunderørret) og ålevassdrag/bestander i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013)</p>

3 LOKALISERING AV TILTAKSOMRÅDET

Nytt VA-anlegg er planlagt mellom et område nord for Manger (Ishuset) og videre nord til Hella . Området ligger sentralt, vest på Radøy i Alver kommune (Fig. 3). Tiltaksområdet for hele VA-traséen er vist i Fig. 4. I Fig. 5, 6, 7 og 8 er traséen delt i 4 avsnitt nordover til Hella.

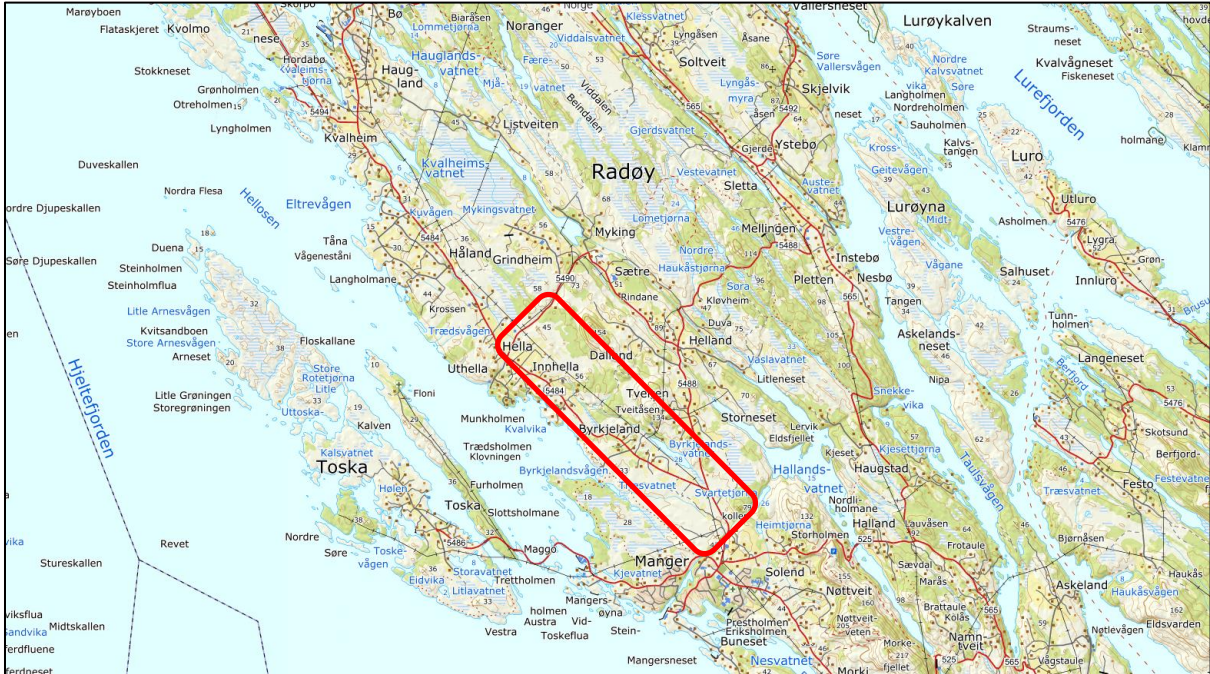


Fig. 3. Lokalisering av Fagerdalen, Eidsvåg i Bergen kommune. Kartkilde: norgeskart.no.

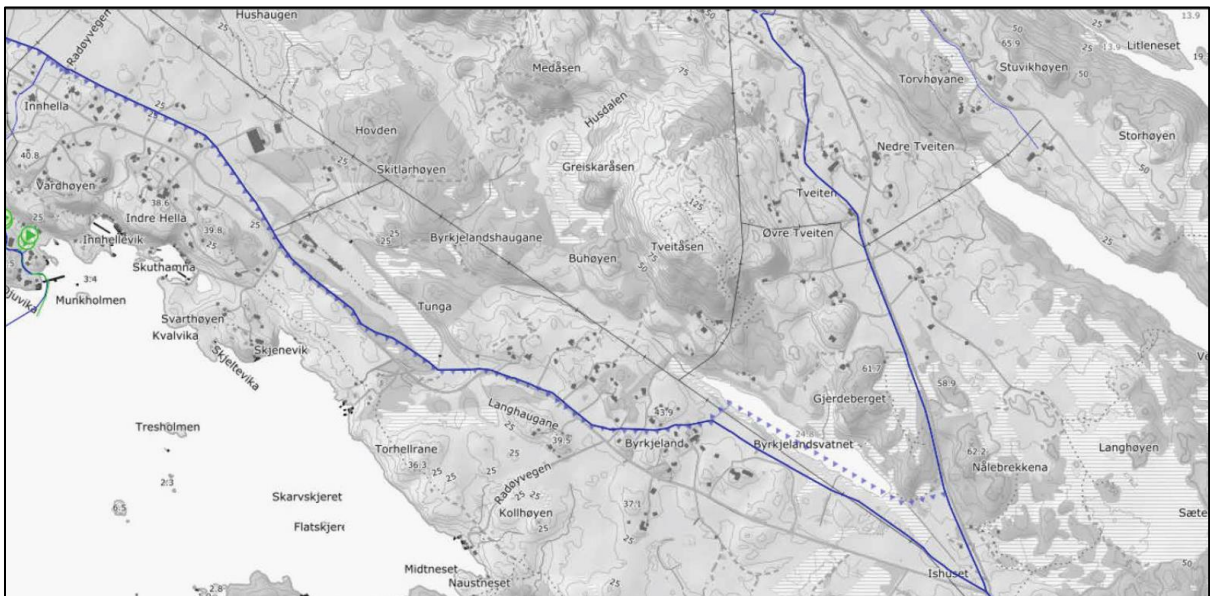


Fig. 4. VA-traséen mellom Ishuset og Hella. Kilde: Haugen VVA AS.

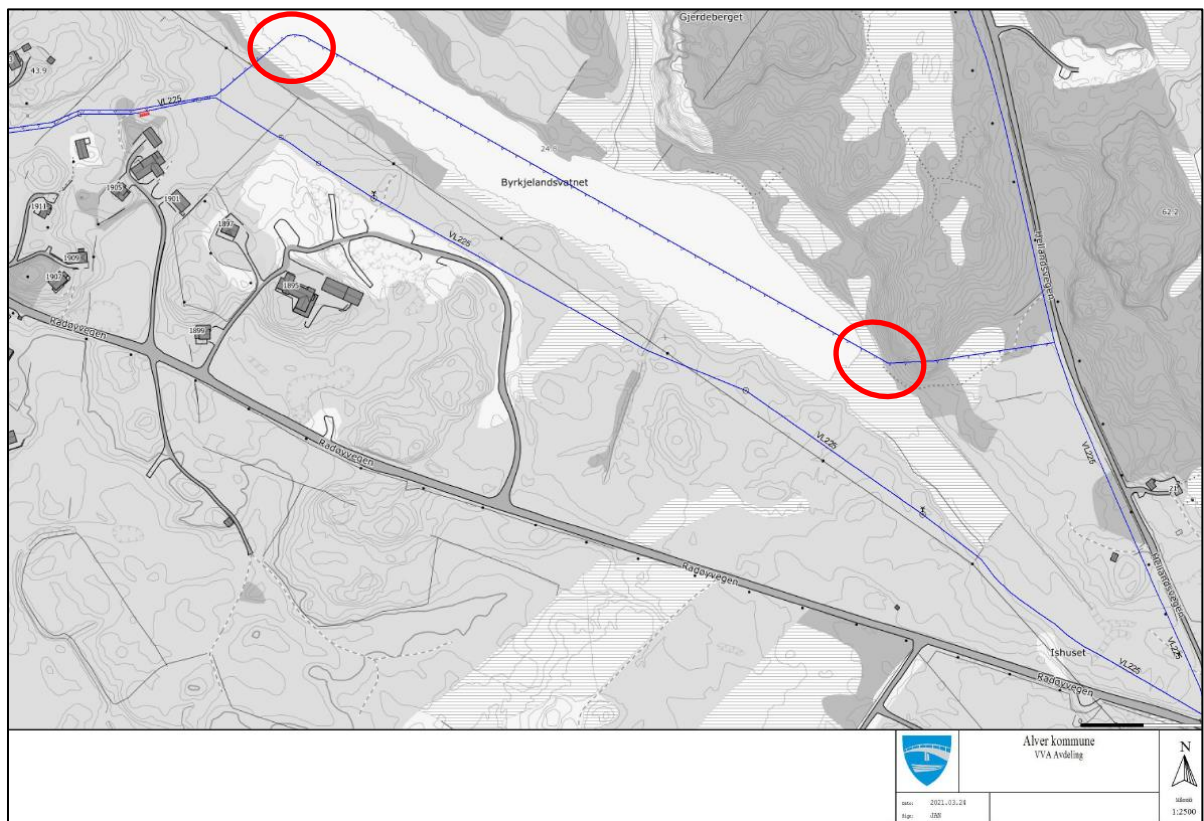


Fig. 5. VA-traséen ved og gjennom Byrkjelandsvatnet. Prøvetakingsområder for akvatiske dyr er vist (røde sirkler). Kilde: Haugen VVA AS.

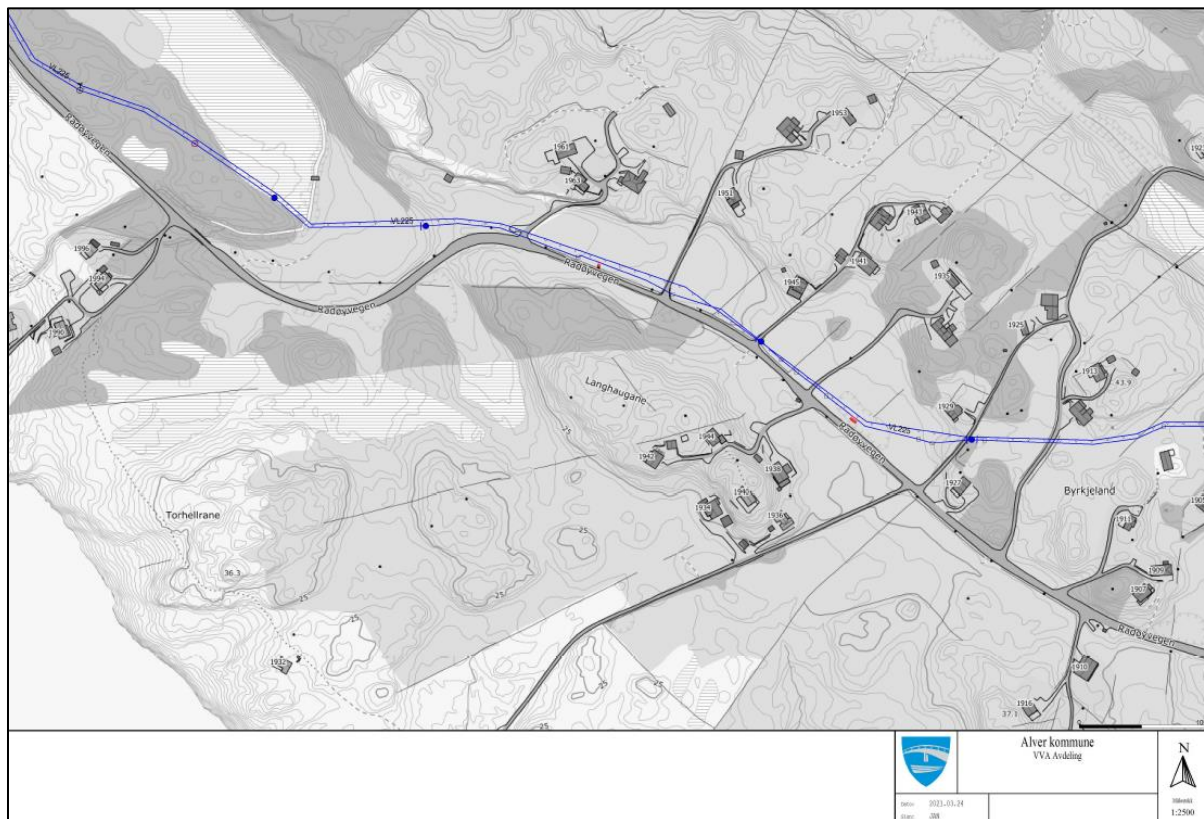


Fig. 6. VA-traséen forbi Langhaugane til Tunga (myrområdet). Kilde: Haugen VVA AS.



Fig. 7. VA-traséen mellom Ishuset og Hella. Kilde: Haugen VVA AS.



Fig. 8. VA-traséen forbi Sekkjedalen til Hella, med videreført anlegg mot Rundhøyen. Kilde: Haugen VVA AS.

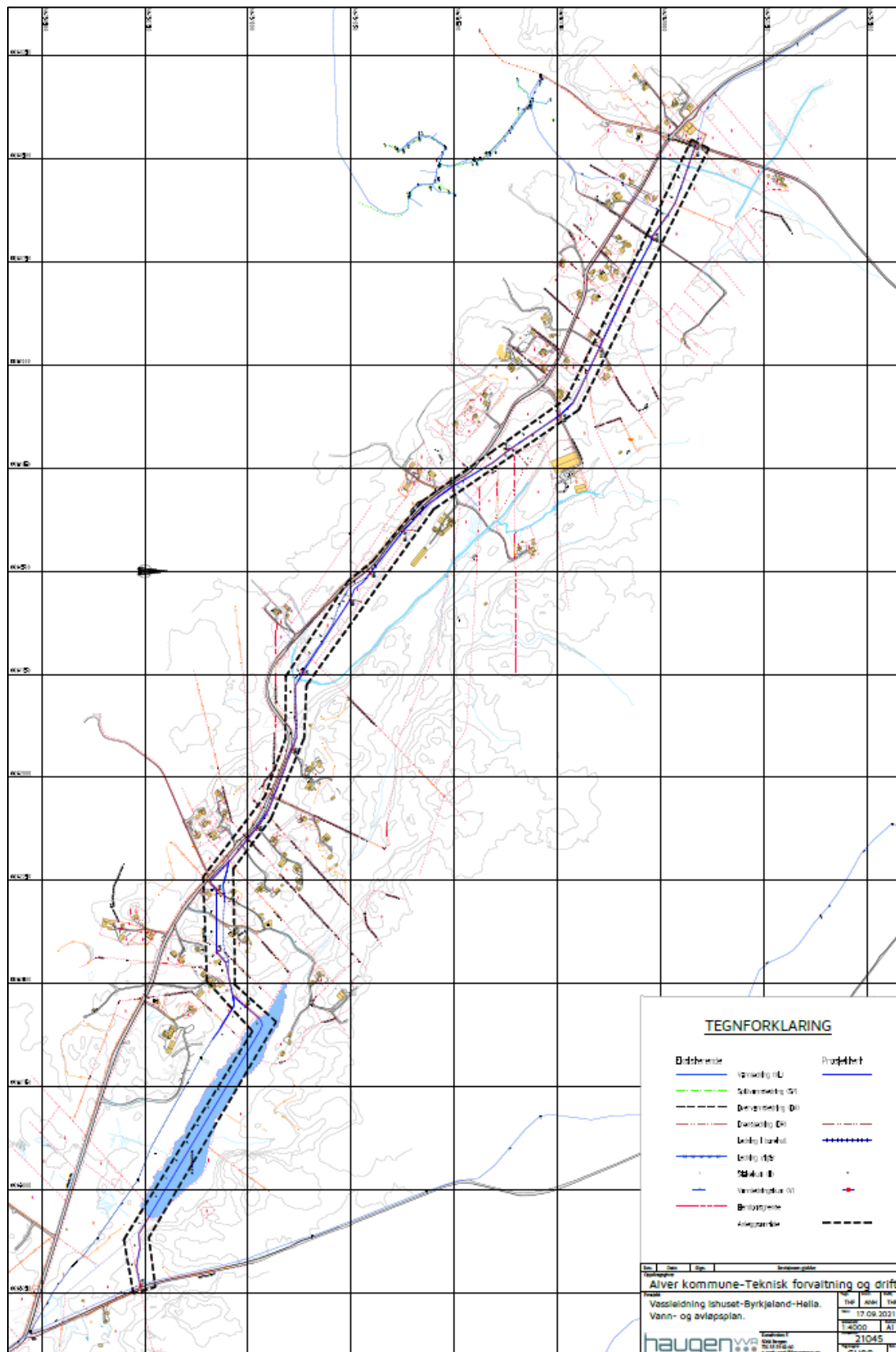


Fig. 9. VA-traséen med markerte anleggsområder langs traséen. Kilde: Haugen VVA AS.

4 NATURGRUNNLAG OG AREALBRUK

Naturmangfoldet, dvs. naturtyper, økosystem og tilknyttede arter, kan variere mye over korte avstander, styrt av en rekke abiotiske og biotiske faktorer. I tillegg til hovedtrekk i klima, lokalklima, er berggrunn og løsmasser viktige faktorer for hvilke arter og vegetasjon som trives. Videre har menneskets arealbruk over tid påvirket lokal natur i stor grad, for eksempel i landbruksammenheng. I dette kapitlet er kort omtalt hovedtrekk med lokal berggrunn, løsmasser, marin grense (marine avsetninger er ofte en viktig faktor for stedlig naturmangfold), markslag, bonitet og arealbruk over tid.

4.1 Klimatiske forhold

Klimatisk tilhører Radøys vestre deler den sterkt oseaniske seksjon O3, underseksjon O3h (Moen 1998), med lang vekstsesong og et mildt vinterklima. Sommertemperaturene på den ytre kyst på Vestlandet er relativt lave, mens vinterklimaet er mildt. Sammenlignet med kystfjellene lengre øst er årsnedbøren her noe lavere, men øker fort inn i fjellene mot øst. Antall nedbørsdager ligger i snitt rundt 220 dager (>0.1mm nedbør) og årsnedbøren over 1600 mm (den varierer mye over korte avstander fra kyst og innover i landet). Vindregimet er kystrelatert, med få dager helt uten vind.

4.2 Naturgeografi

Naturgeografisk ligger vestre deler av Radøy i den boreonemorale sonen, med en sonemessig god homogenitet kontra det mer variable fjord og fjellrike landskapet i øst (Moen 1998), og der varmekrevende arter dominerer i solvendte lier med godt jordsmonn. Området mellom Manger og Hella ligger åpent og solrikt mht det storskala landskapet. Hele landskapet er preget av landbruksarealer, med en del skog, myr og vann innimellom.

4.3 Berggrunn

Denne delen av Radøy er dominert av hyperstenmonzonitt til hyperstenmonzodioritt (mangeritt), stedvis monzonoritt, hyperstensyenitt eller hyperstenkvartssyenitt (kilde: NGU). Spesielt kalkrike bergarter finnes ikke i denne delen av Nordhordland (Fig. 9). Fravær av de lettløselige og mineralrike bergarter gir ikke de beste forhold for en krevende og rik flora, men lokale utforminger, for eksempel gode lokalklimatiske forhold og løsmasser (se nedenfor), kan modifisere dette bildet.

4.4 Løsmasser og marin grense

Løsmasser av forskjellig opphav kan være viktige elementer i landskapet og derved også som et viktig naturgrunnlag som påvirker hydrologi/grunnvann, tilgang på mineraler mm. I landskapet mellom Ishuset og Hella er det forvittringsmateriale som dominerer (Fig. 11). Dette er løsmasser som er dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen, og med gradvis overgang til underliggende fast fjell. Denne kategorien brukes når en ikke skiller mellom sammenhengende og usammenhengende dekke av denne avsetningstypen. Hele området for VA-traséen ligger også under marine grense (Fig. 10), noe som kan en markant påvirkning på lokale økosystem, for eksempel ferskvannsmøkkologiske forhold.

4.5 Landbruksareal og bonitet

Hele landskapet i tiltaksområdet er preget av landbruksareal i ulike kategorier, dvs. fulldyrka mark, overflatedyrka mark og innmarksbeiter (Fig. 12). I tillegg finnes en del myr og vann, som skog som har særs høy bonitet (Fig. 12).

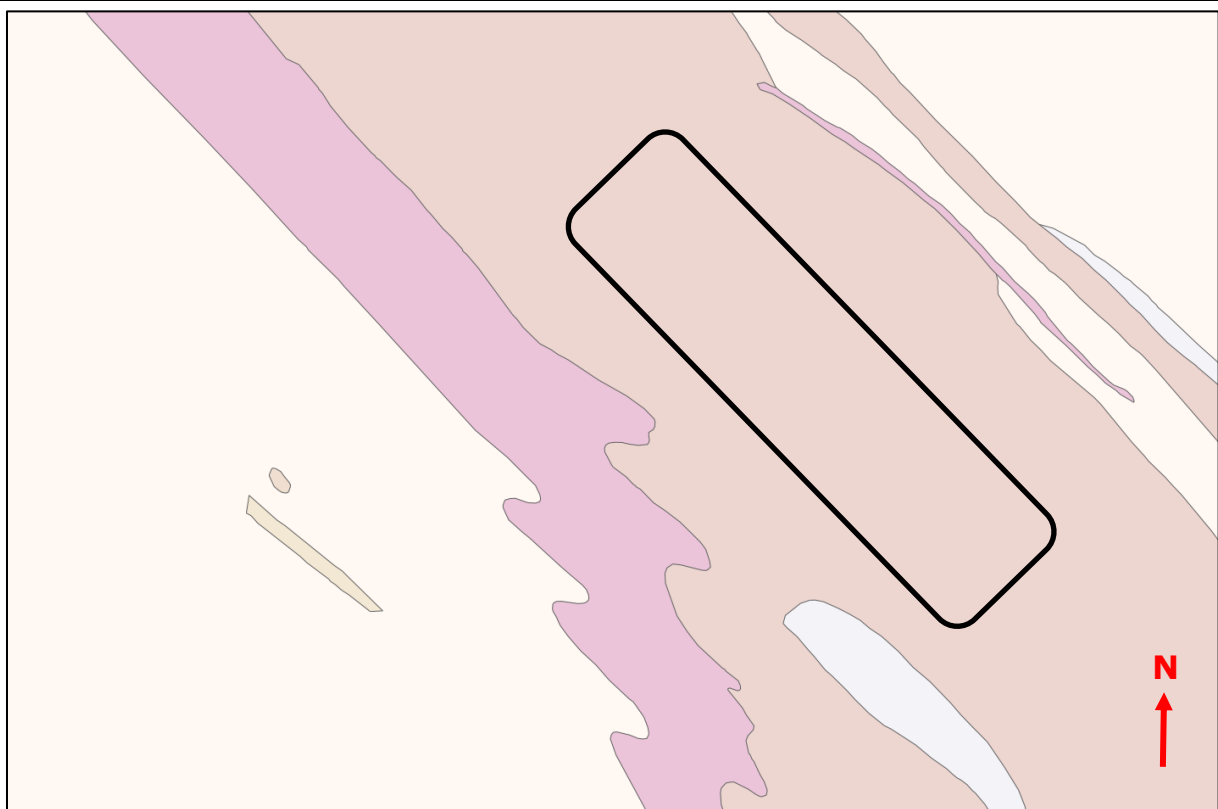


Fig. 10. I tiltaksområdet mellom Byrkjeland og Hella er det harde bergarter som dominerer. Like vest for dette ligger et geologisk avsnitt med gabbro, en berggrunn som er mer gunstig for planter. Kilde: NGU.

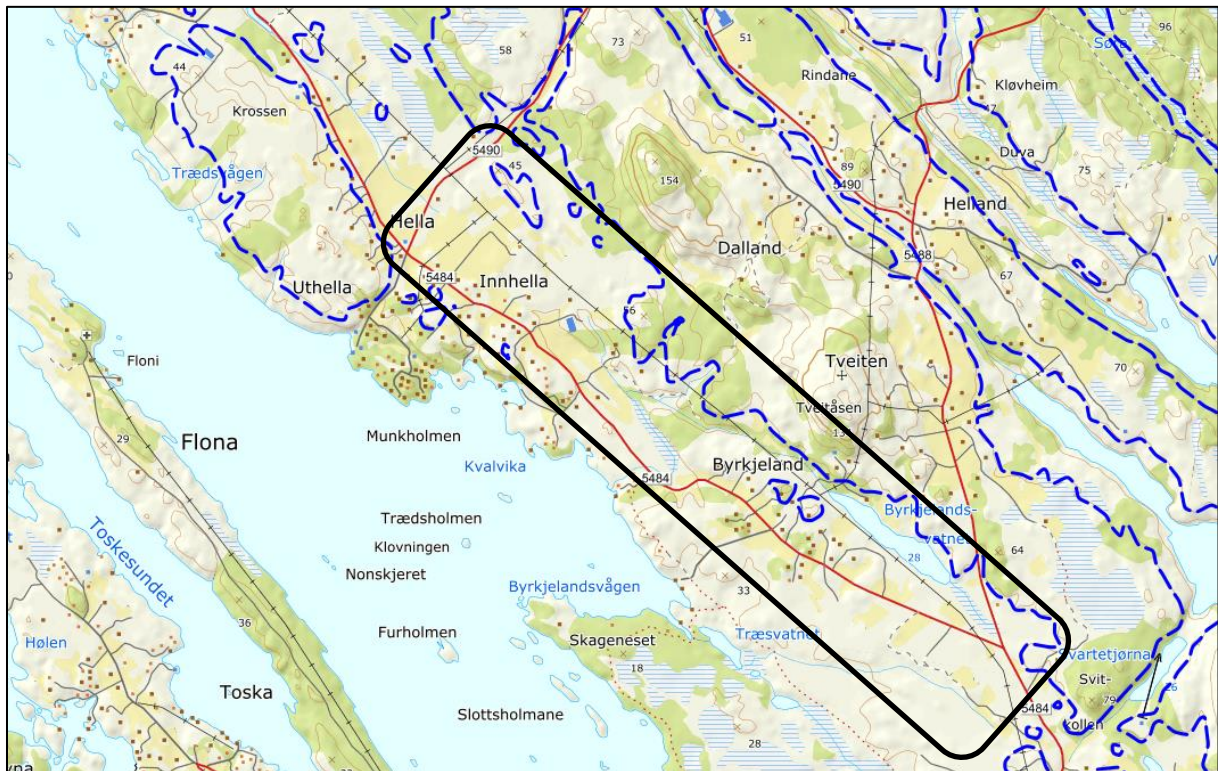


Fig. 11. Hele VA-traséen mellom Ishuset og Hella ligger i et landskap som ligger under den marine grense. Kilde: NGU.

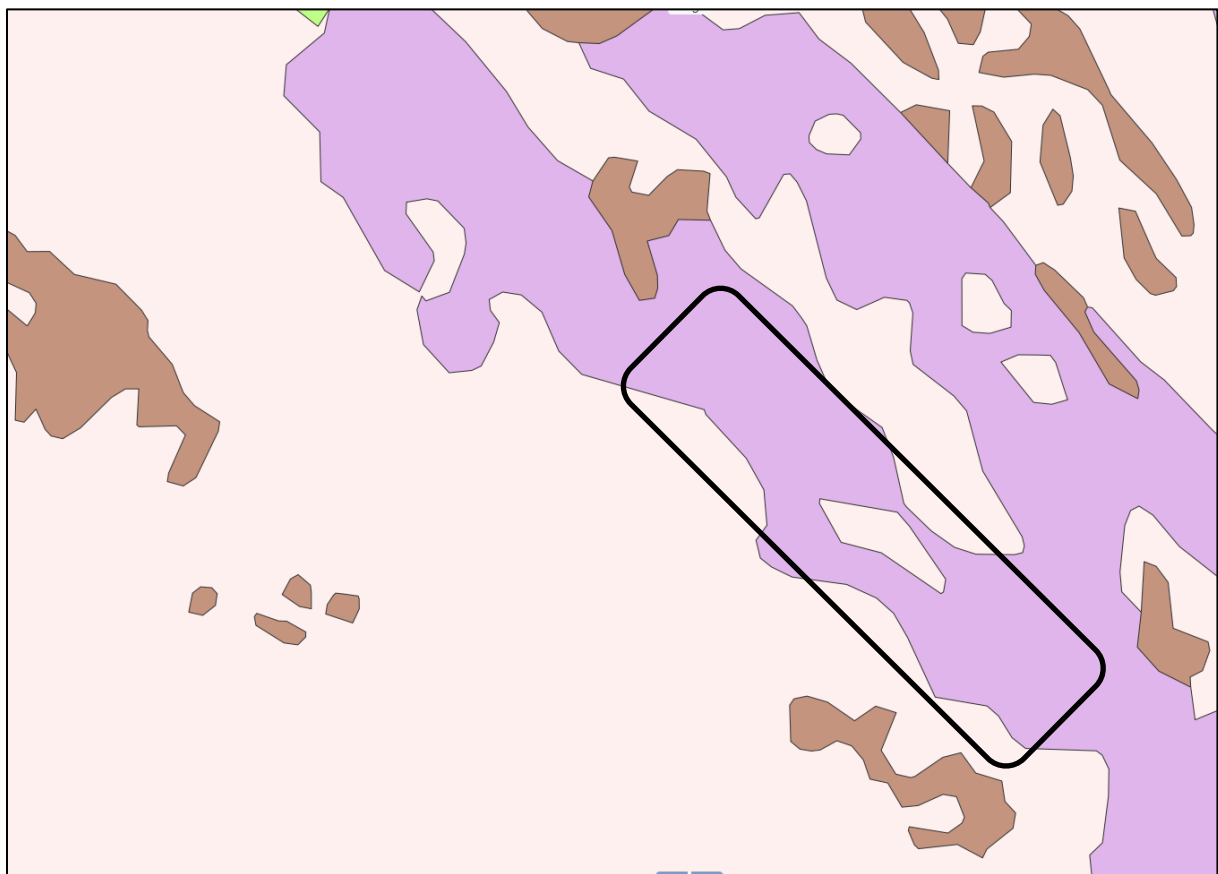


Fig. 12. I hele tiltaksområdet for nytt VA-anlegg er det en del forvitningsmateriale. Kilde: NGU.

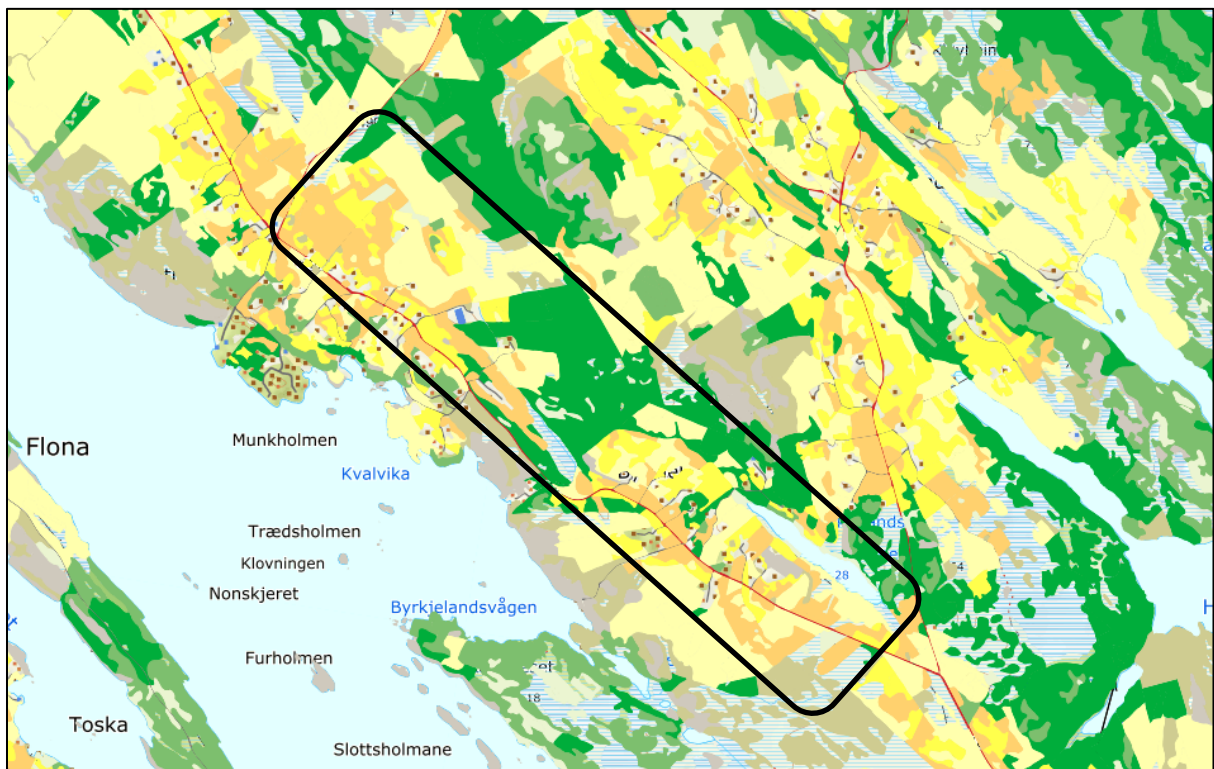


Fig. 13. I det meste av landskapet mellom Ishuset og Hella dominerer jordbruksmark, dvs. vekslinger mellom fulldyrka mark, overflatedyrka mark og innmarksbeite. I tillegg noen landskapsavsnitt med skog, der bonitet gjennomgående er svært høy. Intakt myr finnes i flere områder. Kilde: NGU.

5 NATURMANGFOLD I VA-TRASÉEN PÅ RADØY

Landskapet vest på Radøy kan som helhet betegnes som et større, sammenhengende kulturlandskap, med slåttmarker, beitemarker og annen utmark der både skog, myr, vann og våtmark inngår. I forhold til fremlagt plan om nytt VA-anlegg er landskapet delt inn i 4 avsnitt, jfr. Fig. 14. Inndelingen følger plankartene i Fig. 5 til 8. I det følgende er hvert av de 4 del-områdene beskrevet og vurdert mht dominerende naturtyper, vegetasjon og flora. Detaljer om flora er tatt opp i 5 fokusområder som etter innledende analyse kunne ha verdifulle forekomster av natur og arter. Ferskvannøkologi relatert til inngrepsområder i Byrkjelandsvatnet er omtalt i eget kapittel. Når det gjelder funksjonsområder for fugler er slike identifisert ut fra eget feltarbeid og annet tilgjengelig datamateriale (Artskart). For hvert enkelt avsnitt (A-D) er naturverdier konkludert og eventuelle konfliktområder med ny VA-anlegg identifisert og drøftet. Forslag til endringer i fremlagt plan er gitt for hvert av de 4 landskapsavsnittene, hvis det er forhold/natur som tilsier det. Avslutningsvis er viktige funn, verdier og forslag til justeringer i plan gitt i eget kapittel.



Fig. 14. VA-traséen på Radøy er delt inn i 4 landskapsavsnitt A, B, C og D. Detaljert VA-trasé er vist i Fig. 5 til 8. Start og slutt punkt for ny VA-trasé er vist med røde punkter i A og D. Kartkilde. Norgeskart.no

5.1 Sone A Byrkjelandsvatnet

Tiltaket ved Byrkjelandsvatnet i sone A (Fig. 14) er omtalt og vurdert i 2 separate kapitler.

5.1.1 Sone A ved Byrkjelandsvatnet sørøst

Planen viser start på nytt VA-anlegg ved fylkesveien SØ for Byrkjedalsvatnet (Fig. 14). I sone A går traséen først gjennom kulturmark og mindre partier med skog og busker (mest ørevier), før ledninger føres ut i Byrkjelandsvatnet i SØ-enden, gjennom vannet og på land i NV (Fig. 15). Et av fokusområdene, F1, ble valgt for avsnittet mellom veien og vannet. Deler av traséen går gjennom slåttemark, gjødslet sådan (Fig. 16), og med lite

forekomster av interessante botaniske elementer (vegetasjon og arter). Videre går traséen gjennom et avsnitt med småskog og busker, før tiltaket når i våtmark og vannmiljø (Fig. 17). SØ-enden av Byrkjelandsvatnet er dominert av en tett bestand av strandrør, med begrenset innslag av andre arter. Strandsonen i vannet er dominert av strandrør, men med noe innslag av elvesnelle, flaskestarr og en mindre flytebladsone med nøkkeroser (gul eller hvit). Vegetasjon og flora ble kartlagt fra startpunkt ved vei til strandsonen i vannet. Samlet ble funnet 48 karplanter i landavsnittet og 16 arter i overgang til våtmark og vann (strandsonen), jfr. artsliste i vedlegg 1. Kun vanlige arter ble registrert. Eneste naturmangfoldelement som viktig er en stor, gammel selje, rik på epifyttiske lav og moser. Treet står imidlertid i skogkanten et godt stykke unna VA-traséen (Fig. 16), dvs. det blir ikke berørt. Avsnittet, både på land og i vann, har derfor begrenset med botaniske naturverdier, dvs. ingen konflikt med vegetasjons og flora er identifisert.

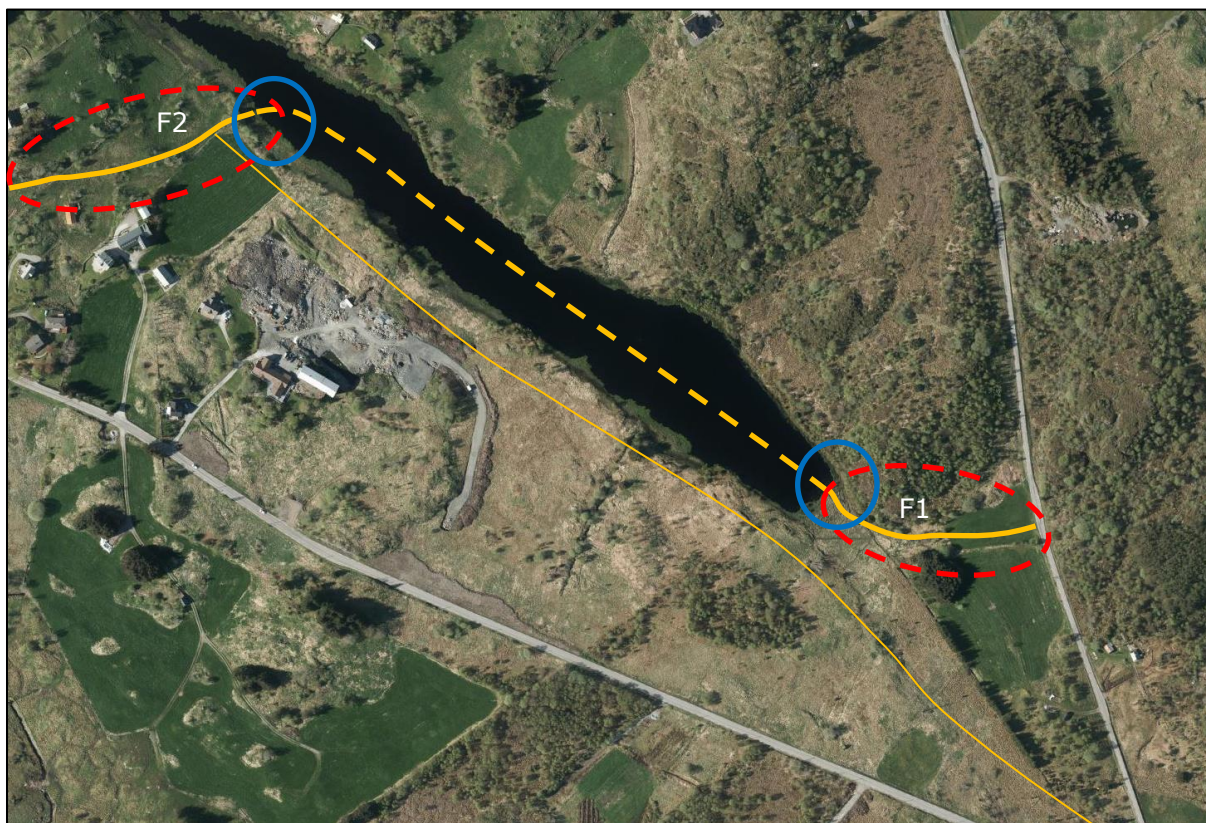


Fig. 15. I sone A er VA-traséen planlagt gjennom Byrkjelandsvatnet. Eksisterende vannledning ligger på vestsiden av vannet. Fokusområder F1 og F2: rød stiplede sirkler. Blå sirkler: ferskvannøkologiske fokuspunkter. Kilde: norgeskart.

Når det gjelder funksjon for dyr og fugler er denne i første rekke knyttet til funksjonsområder for rødlistede vannfugler, spesielt vannrikse (VU), men også myrrikse (VU) og gresshoppesanger er aktuelle arter. Frem til 2020 er det 8 observasjoner av vannrikse høst og vinter, men i hekkesesongen 2020 ble arten observert 5 ganger i slutten av mai/primo juni (Artskart). Forfatter (AH) observerte også vannrikse i våtmarksområdet i sør 10. juli, dvs. hekking i 2020 er sannsynlig. Myrrikse (VU) er observert i vannet i 2009, 2019 og 2020 (Artskart), en art som er enda fåtalligere så hekkefugl i regionen enn vannrikse. To andre rødlistede arter med tilknytning til Byrkjelandsvatnet er gresshoppesanger og sivspurv (begge i kat. NT), med nesten årlige observasjoner det siste 10-årene. I tillegg finnes spurvefugler som sivsanger, torsanger og buskskvett i tilknytning til våtmark og fuktenger med storvokste urter og busker. Gulspurv (NT) er også observert i dette området: Vipe er observert i slåttemarken (2017), men har sitt kjerneområde vêts for Radøyvegen. Andre fuglearter (LC) er også sett i dette området, men er ikke omtalt videre her (jfr. Artskart). Oppsummert er Byrkjelandsvatnet, med våtmark og



Fig. 16. Tiltaksområdet ved sørøst-enden av Byrkjelandsvatnet, jfr. også Fig. 15, fokusområde F1. 6. okt. 2021. Foto: A. Håland.



Fig. 17. Tiltaksområdet ved sørøst-enden av Byrkjelandsvatnet, dvs. fokusområdet F1. Våtmark og strandsone. Prøvetakingsområder – st. 1 og st. 2 - for akvatisk dyreliv. 6. okt. 2021. Foto: A. Håland.

fuktenger, svært viktige for arter av nasjonal forvaltningsmessig interesse, dvs. det er i utgangspunktet et sårbart område mht nye inngrep i naturen. Når det gjelder tiltaket med ny VA-trasé gjennom F1 og sone A kan konflikt unngås ved gjennomføring av anleggsarbeidet utenom hekkesesong, dvs. i perioden fra 1. august til 15. april. Ved bruk av planlagt VA-trasé, med gjenlegging og revegetering av tiltaksområdet (gravd grøft), vil virkninger på sårbare fuglearter være liten/fraværende. *For tema naturmangfold er det samlede negative virkninger små til ubetydelige, forutsatt gjennomføring av anleggsarbeidet utenom hekkesesongen.*

5.1.2 Sone A ved Byrkjelandsvatnet – strandsone i nord

VA-traséen gjennom Byrkjelandsvatnet går i land i strandsonen NV i vannet. Herfra gjennom beitemark og våteng frem til gårdsveien. Videre over innmark mot Radøyvegen (Fig. 20). Mht naturtyper berører tiltaket strandsone og helofytter i Byrkjelandsvatnet, så gjennom ulike typer kulturmark der beitemark og vång har vært et fokuspunkt i kartleggingen av vegetasjon og flora (F2).



Fig. 18. Fokusområde F2 ved Byrkjeland – dels strandsone og del landareal. Strandsone omtalt med blått. Røde sirkler. Ask – rødlistet treslag (VU). Kilde: Norgeskart.no.



Fig. 19. Fokusområde F2 ved Byrkjelandsvatnet. Område for VA-traséen. Prøvetakingsområde for akvatisk dyreliv. 6. okt. 2021. Foto: A. Håland.

Strandsonen i Byrkjelandsvatnet er dominert av strandrør og flaskestarr, med frekvent innslag av en skjermplante, mest sannsynlig selsnepe (voksesteder ikke tilgjengelig uten båt). Strandsonen vegetasjon er relativt homogen langs hele strekningen (Fig. 19), og likt plantesamfunnet i sørenden av Byrkjelandsvatnet (se ovenfor). Det er ikke spesielle botaniske verdier i strandsonen der VA-traséen går i land (Fig. 18), men strand og littoralsonen i denne delen har sannsynligvis også funksjon for arter som vannrikse og sivpurv, mulig også for andre av artene omtalt for SØ-enden av vannet (se ovenfor). Utan kunnskap om at deler av strandsonen er lite brukt av sårbare fuglearter, kan hele Byrkjelandsvatnet settes til stor verdi for slike arter. Ilandføring av VA-traseen vil ha begrenset negativ virkning på lokalt naturmiljø, og med tilbakelegging av avgravde masser vil

lokale vannplanter og tilhørende dyresamfunn reetablere relativt fort. Lokale virkninger av planlagt tiltak i dette avsnittet av Byrkjelandsvatnet vurderes å være av lite negativt omfang og med liten negativ konsekvens.

5.1.3 Sone A og B ved Byrkjeland – F2

Ved Birkeland (Byrkjeland) er VA-traséen planlagt gjennom kulturmarker av ulike karakter. Slåttemarker i drift for grasproduksjon (gjødslet) har begrenset botanisk verdi, og er ikke kartlagt. Resten av området (F2) er kartlagt med hovedvekt på selve traséen, men også nærliggende influensområder, jfr. Fig. 18. Den østre delen av landskapet er i dominert av beitemark, vegetasjonsmessig dominert av store og dominerende grasarter, skjermplanter, tistler, lyssiv, mjøddurt og geitrams (Fig. 20). Samlet ble 60 karplanter funnet i F1-området (jfr. vedlegg 1), og uten spesielle arter i de tuete og fuktige beitemarkene. På et par mindre, og litt tørrere bakker, ble det funnet et mindre utvalg av arter knyttet til seminaturlig eng, men uten at noen av områdene er spesielt artsrike. Semi-naturlig eng er en nasjonalt rødlistet naturtype (VU – Artsdatabanken online), men arealene i F2 er så små at vi ikke har avgrenset egne naturtyper lokalt (men forekomstene var utgangspunktet for at det ble lagt et fokusområde for detaljert kartlegging her). Ellers ble i nærområdet registrert litt ask (rødlistet – VU – se Fig. 18, 21), men de vokser i god avstand fra planlagt VA-trasé.



Fig. 20. Beitemark ved Birkeland, sett mot SØ (til venstre). Beitemark sentralt med en mindre, tørr kulle. 6. okt. 2021. Foto: A. Håland.



Fig. 21. Fokusområde F2 ved Byrkjeland. Stor ask nært VA-traséen. Slåttemark mort NV. 6. okt. 2021. Foto: A. Håland.

Den terrestre delen av F2 har vanlige utforminger av naturtyper i kulturlandskapet, og med noe verdi. Virkninger av fremføring av nytt VA-anlegg i planlagt trasé (Fig. 18, 22) vil ha et lite negativt omfang/små virkninger på lokalt naturmangfold. Tilsidelegging av det øvre jordlaget (ca. 50 cm), og tilbakelegging (øverst!) sikrer at lokal frøbank beholdes og med rask gjenvokst av stedlig vegetasjon og arter.

Det er ikke registrert spesielle funksjonsområder for fugler i dette avsnitt (F2), dvs. kun lokal verdi/noe verdi. Negative virkninger på fugler er samlet sett av lite negativt omfang, men minst dersom anleggsarbeid utføres utenom hekkesesongen (en del vanlige fuglearter hekker nok i dette området, uten at detaljer foreligger). Samlet virkning for naturmangfoldet i F2 ligger i nivået liten negativ virkning.

5.1.4 Sone B - forbi Langhaugane

Fra fokusområdet F2 (se ovenfor) er VA-traséen planlagt gjennom kulturmark, alle avsnitt gjødslet eng uten særlig botanisk verdi (30 arter ble funnet i dette området). I dette avsnitt kan nevnes en allé med 14 ask nevnes (Fig. 23), selv om askene er beskåret en del (noe alléer ofte kan være). Ask er rødlistet (VU), samt at alléer i kulturlandskap (og ellers) er gitt oppmerksomhet som viktig naturtype (DN 2007). Det er mulig å passere gjennom alléen med en VA-trasé, det anbefales så langt som teknisk mulig.

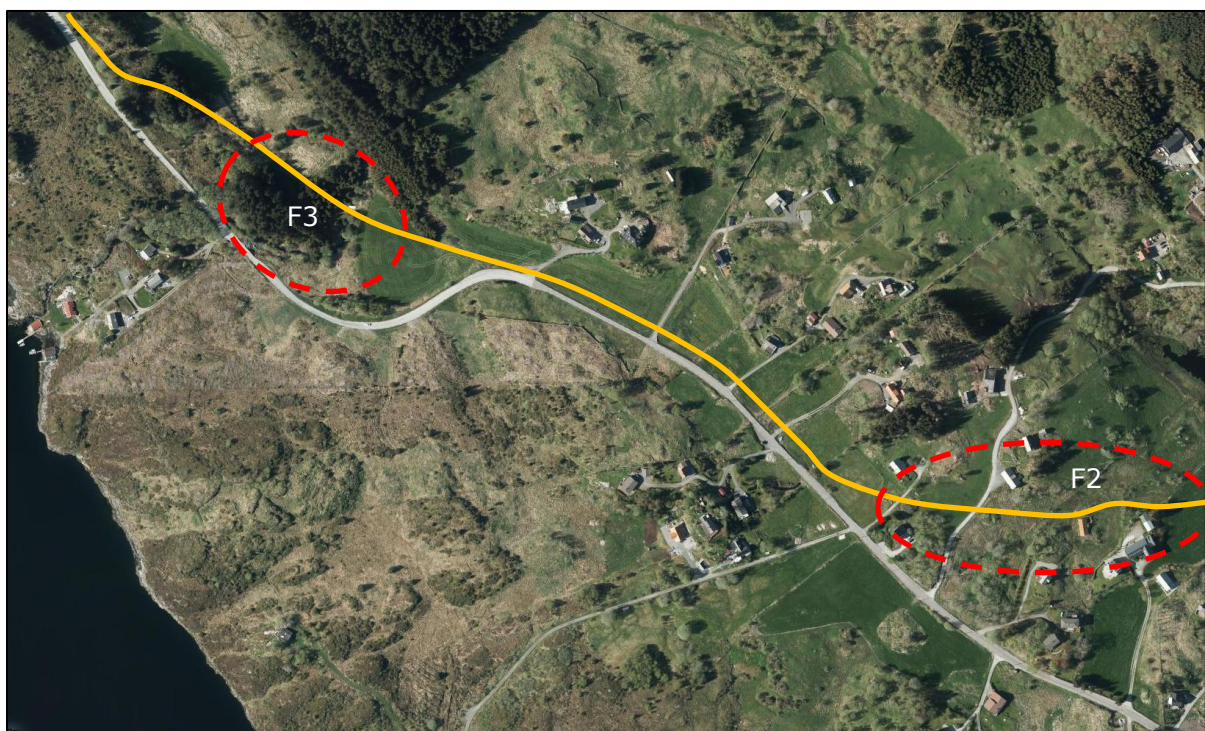


Fig. 22. VA-trasé fra Birkeland mot nordvest, langs Radøyvegen. Fokusområder F2 og F3: rød stiplet sirkel. Kilde: Norgeskart.no



Fig. 23. Fokusområde F3 – elv fra myrområdet Tunga (til høyre). Allé med 14 ask langs sidevei i sone B (til venstre). Kilde: Norgeskart.no.

I sone B (Fig. 22) krysser VA-traséen elven fra Tunga (myrområde) og landskapet videre nordover. Fokusområdet F3 ble lagt til dette området, og kartlagt botanisk. Ingen spesielle arte ble funnet, og vanntilknyttet vegetasjon er sparsom (se artsliste i vedlegg 1). Fra elven krysser traséen gjennom et eldre plantefelt med gran, også med en del sitkagran (fremmed art - SE – svært høy risiko). Området F3 har sannsynligvis ikke noen spesiell funksjon for fugler, ut over vanlig arter tilknyttet skog og kantsoner. I det uthogde feltet med sitkagran på vestsiden av Radøyvegen (Fig. 24) er gresshoppesanger (NT) observert (Artskart). Oppslag av busker og storvokste urter etter hogst har gitt gode forhold for arter som er knyttet til denne typen habitat, med tilvekst med ny skog vil endre dette over tid. Området blir ikke berørt av ny VA-trasé.



Fig. 24. Fokusområde F3 ved Birkeland, slåttemark mot NV. Elv i kantsoner i bakkant av bildet, mot plantefelt. Ingen spesielle artsfunn i dette området. 6. okt. 2021. Foto: A. Håland.



Fig. 25. Fokusområde F3 – elva fra myrområdet Tunga og landskapet i nord. 6.okt. 2021. Foto: A. Håland.

Fokusområde 3 har ingen kjente spesielle artsforekomster, men selve elven bør hensyntas når anleggsarbeidet skal gjennomføres. Graving og sprenging kan gi temporære, uheldige virkninger, men over tid vil det akvatiske naturmiljøet restitueres. Tiltaket vil kunne føre til noe forringet natur, men med et godt potensial for restitusjon.

5.2 Sone C - fra Langhaugane forbi Tunga

Landskapet i sone C veksler mellom kulturmark i ulik utforming; fra gjødslete slåttmarker, beitemarker og skog, der plantet barskog (og mye sitkagran) utgjør det meste av skogarealet (Fig. 26). Naturlig vegetasjon forekommer i små partier. Kartlegging av flora i F4 resulterte i 57 arter (jfr. vedlegg 1), der forekomst av ask (rødlistet – VU) er viktigst. I eller nær ved VA-traséen står 3 større ask, også tett i vei/veikryss (Fig. 27). I 2 nærliggende skogholt i øst ble funnet 15 mindre/unge ask, godt mulig spredt fra de store asketrærne ved veien (Fig. 28). Store løvtrær i kulturlandskapet er nasjonalt anført som viktig naturtype *D12 Store, gamle trær* (DN 2007). Også i dette fokusområdet er det plantet en del sitkagran (SE), et trekk som er typisk for hele vurderingsområdet vest på Radøy (se også omtale av de andre sonene). Fra området F2 til F3 er det mye plantet siktagran, med et lite innslag av løvtrær og nye lyngmark (Fig. 26).



Fig. 26. Fokusområder F3 og F4. Kilde: norgeskart.no



Fig. 27. Fokusområdet F4. Område med 3 store ask er vist. Kilde: norgeskart.no



Fig. 28. Ask ved veikryss i F4 (jfr. Fig. 27). Det er anbefalt å justere VA-traséen slik at askene ikke blir berørt. Til høyre traséen videre nordover gjennom gjødslet slåttemark. 6. okt. 2021. Foto: A. Håland.



Fig. 29. De små kollene i kulturlandskapet skiller seg fra omkringliggende slåttemarker, her i fokusområdet F4. Her finnes en noe rikere flora, med rester etter driften i det historiske kulturlandskapet. Imidlertid er påvirkning fra plantet siktagran ofte stor mange steder. Ingen spesielle arter ble funnet, men noe ask (yngre trær) vokser spredt i området. 6. okt. 2021. Foto: A. Håland.

Forekomst av rødlistet art i kat. VU (sårbar), her ask, gir stor verdi etter Miljødirektoratets nye verditabell (Tab. 1, 2 og). Askene i området (Fig. 28) er sannsynligvis påvirket av askeskuddsyken, men tilstande er ennå relativt god (kontra et stort antall ask i regionen som er sterkt svekket eller endog døde). Dersom VA-traséen legges litt om (forskyves mot øst), kan askene spares og de negative virkninger i området F4 blir små når det gjelder botaniske forhold (vegetasjon og flora). Når det gjelder området funksjon for andre arter/artsgrupper, for eksempel fugler, huser dette avsnittet mest sannsynlig vanlige arter tilknyttet skog og skogkanter. Ingen rødlistede fuglearter er tidligere observert i området, tross stor observasjonsvirksomhet over mange år (kilde: Artskart), mens gresshoppesanger (NT) er observert ved elven/kanalen like øst for F4 (kilde: Artskart). Det er heller ikke spesielle naturkvaliteter i F4 som tilsier funksjonsområder for arter av stor forvaltningsmessige interesse. Med hensyntagen til forekomsten av ask (Fig. 28) vil realisering av tiltaket gi begrenset med negative virkninger på naturmangfoldet i dette området.

5.3 Sone D - Sekkjedalen til Hella

Den nordligste delen av kulturlandskapet strekker seg fra Sekkjedalen til Hella (sone D9 – Fig. 30). I dette området ble et avsnitt – F5 – plukket ut for nærmere kartlegging av vegetasjon og flora, kriteriet benyttet i denne utredningen er forekomst av beitemarker og tørrbakker, kanskje semi-naturlige enger (som er nasjonalt rødlistet naturtype – jfr. Fig. 31).



Fig. 30. Traséen fra Sekkhøyen til Hella. Fokusområde F5: rød stiplet sirkel. Kilde: norgeskart.no



Fig. 31. Fokusområde F5 i Sekkjedalen. Kilde: norgeskart.no

Kartlegging av flora avslørte begrenset med arter, selv om noen arter knyttet til de tradisjonelt skjøttede slåttemarkene ble funnet. Samlet ble 38 arter funnet i dette avsnittet (jfr. vedlegg 1). Mye av området er relativt hardt beitet, eller partier er også i gjengroing (Fig. 32). De gjødslede slåttemarkene har et lite arts mangfold. Botanisk verdi i dette området er Noe verdi. Nord for dette området er kulturmarkene for det aller meste relativt hardt gjødslet eng (Fig. 30).



Fig. 32. Kulturmarkene veksler mellom gjødslet slåttemark med lite arts mangfold, kantsoner med gjengroing og storvokste urter (til venstre), samt mindre knauser og tørrbakker med litt rikere flora (til høyre). 6. okt. 2021. Foto: A. Håland.

I kontrast til begrensede verdier for det botaniske fagfeltet er hele det åpne landskapet fra F5 og nordover til hella et svært viktig område for rødlistede fuglearter (146 observasjoner siste 10 år), spesielt for artene åkerrikse, (CR), myrrikse (EN), vipe (EN) og storspove (VU), men også for NT-arter som fiskemåke, sanglerke,

gresshoppesanger, sivspurv, stær og gjøk. Samlet gir dette sone D svært stor verdi (eller svært stor nasjonal forvaltningsinteresse – jfr. Tab. 1). Med slike viktige funksjoner for en lang rekke arter på den nasjonale rødlisten (Henriksen og Hilmo 2015), krever det årvåkenhet og hensyn når nye tiltak planlegges. Tiltak denne gang er fremføring av nytt VA-anlegg, i trasé som går rett gjennom viktige hekkeområde for nevnte arter. Graving/sprenging av grøfter av tilstrekkelig dybde og dimensjon kan potensielt medføre hydrologiske endringer i området, dvs. påvirkning på fuktige marker. Her bør det nevnes at det er grøftet mye fra landbruket over tid, med allikevel er forholden for arter knyttet til fuktige enger til stede som hekkende arter (stabilt over tid). Som viktig avbøtende til mht VA-tiltaket er at anleggsarbeid/graving, utføres utenom hekkesesongen, dvs. i perioden 1. august til 1. april. Topplag av jord legges på den ene siden, og dypere masse på den andre siden, slik at toppjorden havner tilbake som det øvre laget i jordmassen. Tas disse hensyn inn i utførelsen av prosjektet, vil de negative virkninger på sårbare og truede fuglearter være begrenset, i nivået Noe forringet/ubetydelig negativ virkning (se oppsummering i neste kapittel).

5.4 Ferskvannøkologiske undersøkelser i Byrkelandsvatnet

Prøvetaking (jfr. omtale av metodikk) ble gjennomført i begge berørte avsnitt i Byrkelandsvatnet, dvs. i SØ og NV (jfr. kart Fig. 5). I SØ ble et avsnitt i innløpende bekk kartlagt, samt et avsnitt i littoralsonen i selve vannet. I NV ble området der VA-traseéen møter land kartlagt. I det følgende beskrives og vurderes resultatet av analysene. En oversikt over registrerte arter i de tre prøvetakingsområdene er vist i Tab. 4.

Tab. 4. Bunndyr registrert i de 3 prøvetakingsområdene i Byrkelandsvatnet, Radøy. Prøvetatt 27. oktober.

	St. 1 Bekk/elv sør	St. 2 Innsjø sør	St. 3 Innsjø nord
Phylum Mollusca- Snegler			
Fam. Sphaeriidae- ertermuslinger			
Pisidium sp.	10		41
Fam. Lymnaeidae			
Lymnaea pereger	4		
Fam. Cochlicopidae			
Cochlicopa lubrica	1		
Fam. Planorbidae			
Planorbis sp.	1		
Phylum Crustacea-Krepsdyr			
Copepoda indet			1
Phylum Annelidae			
Kl. Oligochaeta - Fåbørstemark			
Oligochaeta indet	12	2	6
Phylum Uniramia – Insekter			
Orden Trichoptera – Vårfluer			
Fam. Polycentropodidae			
Plectrocnemia conspersa	2		
Fam. Limnephilidae			
Limnephilidae indet tomme hus 1 art	7		
Limnephilus flavicornis		2	
Limnephilus sp tomt hus			1
Fam. Phryganeidae			
Phryganea sp (grandis?)		1	
Orden Diptera			
Fam. Chironomidae – Fjærmygg			
Ufam. Tanypodinae	2		
Ufam. Chironominae	1		
Fam Limoniidae			
Limoniidae indet	1	1	
Fa. Simuliidae			
Simulium sp.art 1	2		

Simulium sp art 2	2		
Orden Ephemeroptera - Døgnfluer			
Fam. Leptophlebiidae			
Leptophlebia vespertina	26		
Orden Plecoptera - Steinfluer			
Fam. Leuctridae			
Leuctra fusca	18		
Underklasse Colembola			1
Sum taksa	13	4	5
Sum familier	12	4	5
Sum individer	89	6	49

5.4.1 St. 1 – Innløpende bekk i våtmark

Det ble registrert 14 arter fordelt på 12 familier i den stilleflytende bekken, noe som er som normalt for regionen. Alle artene er vanlige i denne type habitat og det ble ikke observert sjeldne eller truede arter. Shannon-Wiener diversitets indeks viser også normal artsdiversitet, hvor artene fordeler habitatet mellom seg på en normal måte med en jevnhet på 0,8, som er innenfor det normale i relativt upåvirkede elver. AWIC surhetsindeks på 4,4 viser ingen forsuringsproblem. Miljøindeksen ASPT på 5,10 indikerer litt mesotrofe forhold. SAG (Salinity Assosiation Group index) verdi er på 4,4, noe som viser at lokaliteten er dominert av makrovertebrat-taksa som kun tolererer saltholdighet under 2,5 g/l. Lokaliteten er m.a.o. ikke saltpåvirket (trafikkerte veier ikke så langt unna). Lokaliteten er sedimentert med en PSI-verdi på 35. SPEARpesticid-indeks på 49,5 viser at lokaliteten ikke er belastet med tilsig av plantevernmidler eller liknende miljøgifter. Artssammensetningen indikerer en bekk med variert habitat med blanding av småstein, vegetasjon, grus, sand og gjørme, noe som gir seg utslag i høy diversitet av funksjonelle kategorier basert på dyrenes næringsadsadferd. Sammensetningen av funksjonelle fødegrupper (Tab. 5) viser en heterotrof bekk (P/R = 0,07) som ikke er sårbar for vannstandsreduksjon (Stabilitet = 0,30). LIFE-indeks på 7 viser at lokaliteten er dominert av taksa primært assosiert med langsomt og sakte rennende vann, noe som stemmer godt med observasjon i felt. DEHLI-indeksen på 3,8 indikerer en viss grad av tørkeeffekt og mulighet for noe nedtørring (lite nedbør over tid og lav vannstand kan ha influens i denne delen av våtmarken).

Tab. 5. Fordeling av akvatiske dyr på funksjonelle grupper. St. 1. Prøvetatt 27. okt. 2021.

Næringsadferd	% individ	Funksjonelle føde grupper	% individ
Klamrere	34	Plukkere (samlere)	46
Klatrere	10	Filtrerere (samlere)	16
Svømmere	26	Planterestetere	29
Gravere	24	påvekstetere	7

5.4.2 St. 2 – Littoralsone SØ i Byrkelandsvatnet

Prøvetakingsområde 2 SØ i Byrkelandsvatnet ble lagt til vannet littoralsone. Etter mye nedbør i oktober var vannstanden i strandsonen høy, noe som medførte vanskeligheter mht prøvetaking i rett del av littoralsonen. Det ble kun registrert 4 arter, fordelt på 4 familier, dvs. en svært lav artsrikhet. Alle artene er vanlige i denne type habitat og det ble ikke observert sjeldne eller truede arter. Shannon-Wiener diversitets indeks på 1,34

betyr lav diversitet. Jevnheten i fordelingen $J=0,97$ er litt høy, men innenfor det normale i relativt upåvirkede habitat. AWIC surhetsindeks på 4,66 viser ingen forsuringsproblem. Miljøindeksen ASPT på 5,75 indikerer god miljøtilstand og oligotrofe forhold. SAG (Salinity Association Group index) verdi er på 4,0 som viser at lokaliteten er dominert av makrovertebrat-taksa som kun tolererer saltholdighet under 2,5 g/l. Lokaliteten er m.a.o. ikke saltpåvirket. Lokaliteten er sedimentert med en PSI verdi på 25. SPEARpesticid-indeks viser ingen indikasjoner på avrenning av plantevernmidler o.l. Artssammensetningen indikerer en lokalitet dominert av grus, sand og gjørme og vegetasjon. 60% av alle individene tilhører gruppen planterestetere. Sammensetningen av funksjonelle fødegrupper viser en heterotrof lokalitet ($P/R=0$) som ikke er sårbar for vannstandsreduksjon (Stabilitet = 0,30). DEHLI indeksen på 6,0 indikerer liten tørkeeffekt. Et begrenset antall dyr i prøvene gir litt usikkerhet mht analyser og klassifikasjon av miljøvariabler, men de resultater som er presentert faller godt sammen med de andre stasjonene i vannet (se st. 1 og 3).

5.4.3 St. 3 – Littoralsone NV i Byrkelandsvatnet

Strandsonen i NV der VA-anlegget er planlagt, er dominert av mudderbunn, innenfor et bredt belte av helofytter (jfr. omtale av botaniske forhold). Det ble kun registrert 5 arter, fordelt på 5 familier, dvs. en svært lav artsrikhet. Påviste arter er vanlige, og det ble ikke observert sjeldne eller truede arter. Shannon-Wiener diversitets indeks på 0,65 betyr svært lav diversitet. Jevnheten i fordelingen $J=0,41$ indikerer et habitat som er negativt påvirket og i ubalanse. AWIC surhetsindeks på 6,0 viser ingen forsuringsproblem. Miljøindeksen ASPT på 3,7 indikerer stor organisk belastning og eutrofe forhold. Avsnittet kan være påvirket av avrenning fra gjødslet slåtteeng. SAG (Salinity Association Group index) verdi på 3,5 viser at lokaliteten er dominert av makrovertebrat-taksa som kun tolererer saltholdighet under 2,5 g/l. Lokaliteten er m.a.o. ikke saltpåvirket. Artssammensetningen indikerer en lokalitet dominert av grus, sand og gjørme, og lokaliteten er svært sterkt sedimentert med en PSI-verdi på 0, noe som overensstemmer med substratet i strandsonen. Sammensetningen av funksjonelle fødegrupper viser en heterotrof lokalitet ($P/R=0$) som er noe sårbar for vannstandsreduksjon (Stabilitet = 0,57). Dyresamfunnet viste en stor dominans av kulemuslinger (Sphaeriidae), noe som indikerer tørkeeffekt i dette avsnittet, det samme gjør få EPT-arter (døgnfluer, steinfluer, vårflyer) samt det lave artsantallet. Det kan tyde på at strandsonen, med mye mudder, tidvis tørker ut. Høy vannstand i slutten av oktober 2021 dekket imidlertid hele den mudderdominerte strandsonen. Siden samtlige av de registrerte artene er svært tolerante ovenfor plantevernmidler kan utlekking av slike ikke utelukkes (brakklegging av eng og avrenning til vann er et relevant tema).

5.4.4 Byrkelandsvatnet – naturmiljø og verdier

Kartleggingen av dyrelivet underbygger den økologiske funksjonsverdi for vannfugler, og særlig da for arten vannrikse (rødlistet i kat VU). Miljøtilstanden i vannmiljøet er god, spesielt i sør i våtmark, bekk og strandsonen i vannet. Vannmiljøet og innsjøen har i utgangspunktet en naturverdi på et Middels nivå, der god miljøtilstand er viktig og et variert dyreliv trekker opp. Tar vi inn funksjonsområdet for rødlistet fugleart, og lar prinsippet om høyest delverdi setter endelig verdi, er verdien av dette området Stor verdi.

6 VURDERING AV VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

Denne utredning er knyttet opp mot pågående planarbeid som omfatter nytt VA-anlegg vest på Radøy, Alver kommune. VA-traséen går igjennom gammelt kulturlandskap på Radøy, men landskapet inneholder også innsjøer og elver, skog og frittstående trær, samt partier med myr. Mye av arealet er slåttemark i drift, stort sett godt gjødslet og med et lavt artsmangfold (flora). Innledende analyser, med grunnlag i nye (og eldre) flyfoto, identifiserte avsnitt som hadde et potensial for viktige naturtyper, vegetasjon og flora. Ut fra dette ble plukket ut 5 fokusområder (F1 – F5) for det botaniske fagfeltet. Hvert av fokusområdene er kartlagt, en oversikt over påviste arter er vist i vedlegg 1. Fortsett fra forekomst av ask (VU) i flere områder ble det ikke funnet andre rødlistede arter i gruppen karplanter. Nasjonale kriterier for verdisetting av natur (Tab. 1 - 3) tilsier at forekomst av ask gir stor verdi, men det er ikke gitt føringer for å nyansere dette. I denne utredningen er det lagt vekt på vise forekomstene, samt peke på mulighetene til å unngå inngrep i de forekomster som finnes. Ask har en usikker fremtid pga askeskuddsyken (slått til over hele Europa siden 1997), så det er viktige å bevare større, eldre asketrær som ennå holder seg (noenlunde) friske (jfr. avbøtende tiltak).

Ellers ble det ikke funnet naturtyper med rik flora, særlig har det vært fokus på om det finnes semi-naturlig eng, en naturtype som nå er nasjonalt rødlistet (VU). Ingen slike områder ble funnet i fokusområdene (F1 – F5), selv om det finne små avsnitt der en del av artene knyttet til semi-naturlige enger finnes (jfr. artsliste i vedlegg 1). Mht botaniske tema ligger verdiene i hele tiltaksområdet i nivået Noe verdi til Middel verdi. Ellers finne det en del fremmede arter i vurderingsområdet, der sitkagran har en fremtredende plass med mange forekomster (som ellers på Radøy).

Bildet er annerledes når det gjelder zoologiske fagtema. Innen hele området er det to større avsnitt, i sone A og D, som har stor verdi for sårbare og truede fuglearter (omtalt i det enkelte avsnitt), for eksempel kritisk og sterkt truede arter (åkerrikse og vipe), og flere sårbare og nær truede arter. Dette gjelder også for Byrkjelandsvatnet, spesielt våtmarken i den SØ-delen av vannet som fungerer som leveområdet for en truet art - vannrikse (VU). Arten er påvist i dette området både i hekketiden (i 2020 – Artskart, samt egne observasjoner) og som overvintrende art (observert i mange sesonger etter 2008 - jfr. Artskart).

Selv om verdien av nevnte områder er svært stor når det gjelder funksjon for hekkende fuglearter, er det vurdert at gjennomføringen av tiltaket (nytt VA-anlegg) ikke behøver å gi store negative virkninger.

Gjennomføring av anleggsarbeidet i sone A og D utenom hekkesesongen vil løse det meste av de potensielle konflikter med rødlistede fuglearter. Mht dyreliv i vann er vår vurdering at gjennomføring av tiltaket i Byrkjelandsvatnet vil ha temporære, negative virkninger, dvs. at nedgraving av vannledninger vil påvirke vannmiljøet over en kort periode før dyreliv og planter reetablerer seg. Minst mulig inngrep/graving er imidlertid et råd (se avbøtende tiltak).

Ut fra registrerte forekomster av naturtyper, planter og dyr, og tilknyttet vurdering av virkninger av tiltaket, er konsekvensnivået satt for alle 4 avsnitt av kulturlandskap og vannmiljøer mellom Ishuset og Hella (Fig. 33).

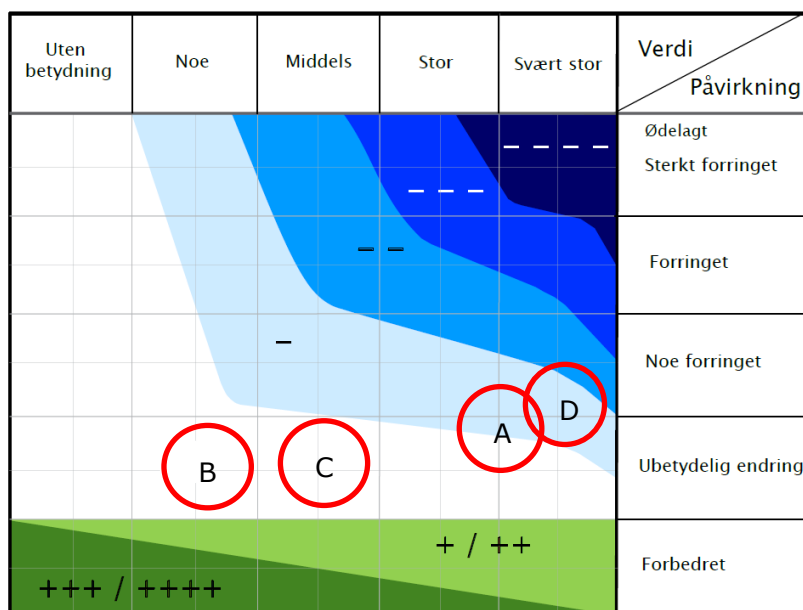


Fig. 33. Konsekvensmatrise frå SVV Håndbok V712, verdier vs påvirkning og tilhørende konsekvensnivåer for natur i 4 avsnitt i VA-traseen på Radøy. Kilde: SVV (2018).

7 AVBØTENDE TILTAK

Plan om nytt VA-anlegg mellom Ishuset og hella, vest på Radøy i Alver kommune, omfatter et større kulturlandskap der, i tillegg til slåttemark og beitemarker i bruk, finnes det vann og våtmark, mye og elver skog og skog og frittstående trær.

I rapporten er hele tiltaksområdet inndelt i 4 sone, A – D, der natur og arts mangfold er omtalt med vekt på karplanter og fugler. Med grunnlag i plan med detaljert trasé, er virkninger vurdert, og avbøtende tiltak forslått. Avbøtende tiltak har to hovedinnretninger.

Der ask er påvist (rødlistet art), er VA-traséen forslått justert for å unngå at de største askene blir hogget ned. Ask er påvist i sone B, C og D og justering av traséen er forslått et par steder, dvs. i sone B og C. Voksesteder er markert i ortofoto.

I tiltaksområdet er det konkludert med to svære viktige funksjonsområder for fugler, dvs. i sone A ved Byrkjelandsvatnet, og i nord i sone D mellom Innhella og Hella. For å unngå negative virkninger (og derved stor negativ konsekvens), er det forslått av anleggsarbeidet utføres utenom hekkeperioden, anbefalt anleggsperioder er mellom 1. august og 15. mars. Særlig er en tidlighekkende art som vipe (sterkt truet) sårbar for inngrep og forstyrrelser i eggleggings- og rugeperioden, dvs. fra primo april og uti juni. Etablering av territorier skjer allerede i mars måned.

Andre litt sårbare områder er strandsonen i Byrkjelandsvatnet, men det er vurdert at helofyttbelter (sump- og våtmarksvegetasjon) og annen vannvegetasjon vil reetablere seg raskt etter utført/slutført tiltak, dvs. spesifikke avbøtende tiltak er ikke nødvendig (bortsett for tidspunkter for anleggsarbeidet). Tilsvarende også for akvatiske dyreliv i de samme områdene, reetablering i påvirkede avsnitt vil sannsynligvis gå relativt fort. Et råd er at gravearbeidet i våtmarken i SØ holdes på et lavest mulig nivå (funksjonsområde for rødlistet art – vannrikse).

Kryssing av elven i sone B/C er også et sårbart punkt. Risiko her er tilførsel av finpartikulært materiale til vannmiljøet, noe som kan være skadelig for vannlevende organismer. Hensyn bør derfor innarbeides i forbindelse med gravearbeidet (mindre dammer som feller partikler er et tiltak som kan fungere godt).

8 REFERANSER

- Artsdatabanken 2018.** Nasjonal rødliste naturtyper 2018. Online data.
- Artsdatabanken 2018.** Fremmede arter 2018. Online data.
- Beketov, M. A. et al. 2009.** SPEAR indicates pesticide effects in streams – Comparative use of species- and family-level biomonitoring data. - *Environmental Pollution* 157 (2009): 1841–1848.
- Chadd, R. et al. 2017.** An index to track the ecological effects of drought development and recovery on riverine invertebrate communities. - *Ecol. Indicators* 82: 344-356.
- Cummins, K. W. et al. 2005.** The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in south Brazil. - *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40(1): 69-89.
- Cummins, K. W. et al. 2005.** The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in south Brazil. - *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40(1): 69-89.
- Davy-Bowker, J. et al. 2005.** The development and testing of a macroinvertebrate biotic index for detecting the impact of acidity on streams. - *Arch Hydrobiol.* 163: 383-403.
- Davy-Bawker, I. et al. 2003.** Development of the Acid Water Indicator Community (AWIC) macroinvertebrate family and species level scoring systems. - R & D Technical report, p2-09/TRI, pp. 53.
- Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet 2009.** Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. 184 s.
- Direktoratet for Naturforvaltning 2007.** Kartlegging av naturtyper - verdsetting av biologisk mangfold. - *DN Håndbok nr. 13*; revidert utgave 2007
- Extence, C. A. et al. 2011.** The assessment of fine sediment accumulation in rivers using macro-invertebrate community response. - *River Res. Applic.* (2011): pp.38
- Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge - *NINA temahefte* 12: 1 - 279.
- Fremstad, E. & Moen, A. 2001.** Truete vegetasjonstyper i Norge. - *Botanisk Rapport Serie* 2001-4. NTNU. 231 s.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. 2015.** Norsk rødliste for arter. Artsdatabanken.
- Lid, J. & Lid, D. 2005.** Norsk flora. 7. utgave. Det norske Samlaget.
- Liess, M. & Carten von der Ohe, P. 2005.** Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams. - *Environmental Toxicology and Chemistry* 24(4):954-6
- Miljødirektoratet 2020.** Konsekvensutredninger. Online veileder.
- Moen, A. 1998.** Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens Kartverk, Hønefoss. 199 s.
- Pickwell, A. G. G. 2012.** Development of a novel invertebrate indexing tool for determination of salinity in aquatic inland drainage channels: Master thesis of philosophy biol. Pp. 352.

Pushmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. - *NIJOS-Rapport 10/2005*, 196 s.

SVV 2018. HåndbokV712 - Konsekvensutredninger. 248 s.

White, M. S. et al. 2011. Water level thresholds of benthic macroinvertebrate richness, structure, and function of boreal lake stony littoral habitats. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*,10.1139/f20100-094.

9 NETTRESSURSER

Artsdatabanken [www.artsdatabanken.no]

Artskart: [<https://www.artsdatabanken.no/Pages/264269/Kart>]

Alver kommune [www.alver.kommune.no/]

Vestland Fylkeskommune [www.vfk.no]

Miljøstatus [www.miljostatus.no]

Naturbase [www.dirnat.no]

Norges Geologiske Undersøkelse [www.ngu.no]

Statens kartverk [norgeskart.no]

10 VEDLEGG 1 ARTSLISTE KARPLANTER

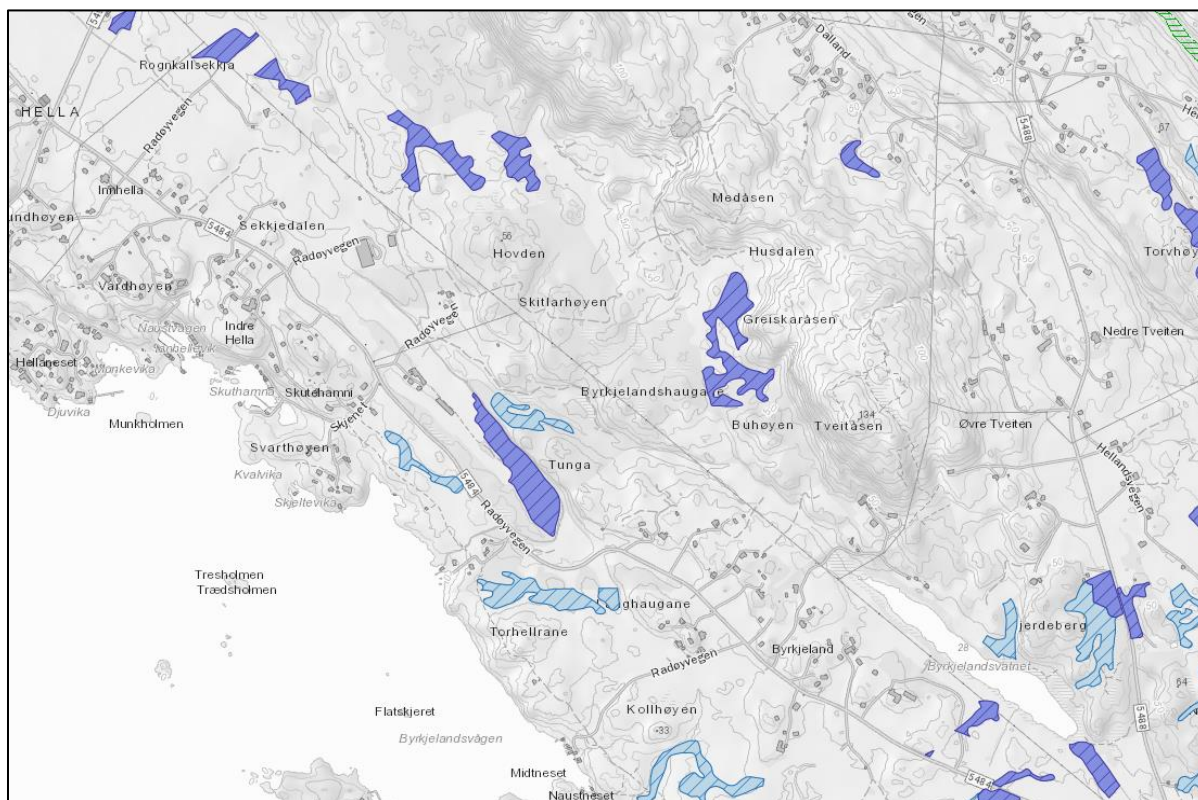
Karplanter	#####	Sone	Sone	Sone	Sone	Sone	Sone	Sone	Sone	Samlet
		F1 land	F1 vann	F2 land	F2 vann	F3 land	F3 elv	F4 land	F5 land	Alle soner Land & vann
<i>Fraxinus excelsior</i>	Ask (VU)			1		1		1	1	1
<i>Caltha palustris</i>	Bekkeblom			1						1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Bløkkebær							1	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	1							1	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	Blådkokke								1	1
<i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp	1				1			1	1
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	1		1		1	1		1	1
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær	1						1	1	1
<i>Betula pubescens ssp pubescens</i>	Dunbjørk	1		1				1	1	1
<i>Galeopsis sp.</i>	Då-art	1		1				1	1	1
<i>Juniperus communis</i>	Einer	1						1		1
<i>Equisetum fluviatile</i>	Elvesnelle		1		1					1
<i>Luzula multiflora</i>	Engfrytle							1		1
<i>Geum rivale</i>	Enghumbleblom			1				1		1
<i>Agrostis capillaris</i>	Engkvein	1		1				1	1	1
<i>Poa pratensis</i>	Engrapp	1		1				1	1	1
<i>Rumex acetosa</i>	Engsyre	1		1		1		1	1	1
<i>Carex rostrata</i>	Flaskestarr		1		1				1	1
<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgras						1			1
<i>Vicia cracca</i>	Fuglevikke			1		1				1
<i>Pinus sylvestris</i>	Furu									1
<i>Leontodon autumnalis</i>	Følblom			1		1				1
<i>Chamerion angustifolium</i>	Geitrams	1		1		1	1	1	1	1
<i>Festuca vivipara</i>	Geitsvingel			1						1
<i>Dryopteris dilatata</i>	Geittele	1								1
<i>Oxalis acetosella</i>	Gjeksyre			1						1
<i>Plantago major</i>	Groblad			1						1
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	1		1				1		1
<i>Dactylis glomerata</i>	Hundegras	1		1		1		1	1	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Hundekjeks			1						1
<i>Trifolium repens</i>	Hvitkløver			1				1	1	1
<i>Rumex longifolius</i>	Høymol	1	1	1				1		1
<i>Conopodium majus</i>	Jordnett							1		1
<i>Prunus sp.</i>	Kirsebær							1		1
<i>Juncus conglomeratus</i>	Knappsiv			1				1		1
<i>Lathyrus linifolius</i>	Knollerteknapp			1						1
<i>Epilobium montanum</i>	Krattnmjølke	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Empetrum nigrum</i>	Krekling								1	1
<i>Ilex aquifolium</i>	Kristtorn							1		1
<i>Agrostis stolonifera</i>	Krypkvein	1	1	1	1	1	1			1
<i>Ranunculus repens</i>	Krypsoleie	1	1	1	1	1		1		1
<i>Sedum anglicum</i>	Kystbergknapp	1							1	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	Kystbjønnkjeks	1		1						1
<i>Galium saxatile</i>	Kystmaure	1		1						1
<i>Senecio jacobaea</i>	Landeyda								1	1
<i>Veronica officinalis</i>	Legeveronika			1						1
<i>Spergula arvensis</i>	Limbindel								1	1
<i>Juncus effusus</i>	Lysniv	1	1			1	1	1	1	1
<i>Taraxacum officinale</i>	Løvetann	1		1		1		1	1	1
<i>Alchemilla sp.</i>	Marikåpe sp	1		1		1		1	1	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjedurt	1	1	1		1	1	1	1	1
<i>Luzula sylvatica</i>	Myrfrytle			1						1
<i>Comarum palustre</i>	Myrhatt	1								1
<i>Epilobium palustre</i>	Myrmjalke			1	1					1
<i>Cirsium palustre</i>	Myrtistel	1		1						1
<i>Nymphaea - Nuphar sp.</i>	Nøkkerose		1							1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Ormetelg	1	1					1		1
<i>Populus tremula</i>	Osp	1								1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Platanlønn			1		1			1	1
<i>Lolium perenne</i>	Raigras								1	1
<i>Digitalis purpurea</i>	Revebjelle							1		1
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn	1		1		1		1	1	1
<i>Cardamine hirsuta</i>	Rosettkarse				1		1			1
<i>Achillea millefolium</i>	Ryllik			1				1		1
<i>Rosa rugosa</i>	Rynkerose							1		1
<i>Sambucus racemosa</i>	Rødhull	1		1		1		1		1
<i>Trifolium pratense</i>	Rødkløver			1		1		1	1	1
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	1						1		1
<i>Dryopteris expansa</i>	Sauetelg					1				1
<i>Salix caprea</i>	Selje	1	1	1	1	1		1		1
<i>Cicuta virosa</i>	Selsnepe				1					1
<i>Picea sitchensis</i>	Sitkagran	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Polypodium vulgare</i>	Sisselrot	1						1		1
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne	1		1	1	1		1	1	1
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	Skogørkvein	1				1		1	1	1
<i>Mycelis muralis</i>	Skogsalat									1
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Skogsnelle			1						1
<i>Trentalis europaea</i>	Skogstjerne							1		1
<i>Geranium sylvaticum</i>	Skogstorkenebb			1						1
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	Skrubebær	1								1
<i>Aegopodium podagraria</i>	Skvallerkål								1	1
<i>Angelica sylvestris</i>	Slåke	1		1				1		1
<i>Carex nigra</i>	Slåttestarr	1	1	1	1					1
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalkjempe			1		1				1
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	1				1		1	1	1
<i>Rumex acetosella</i>	Småsyre			1				1	1	1
<i>Geranium robertianum</i>	Stankstorkenebb							1		1
<i>Rosa canina</i>	Steinnype			1						1
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stikkelsbær							1		1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Storkonvall							1		1
<i>Urtica dioica</i>	Stornesle			1				1	1	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	Strandrør	1	1	1	1	1				1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Sølvbunke	1		1				1	1	1
<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	1		1				1	1	1
<i>Matricaria matricarioides</i>	Tunbalderbrå							1		1
<i>Poa annua</i>	Tunrapp			1						1
<i>Veronica chamaedrys</i>	Tveskjeggveronika					1				1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tyttebær	1							1	1
<i>Cerastium fontanum ssp. vulgare.</i>	Vanlig arve							1		1
<i>Stellaria media</i>	Vassarve								1	1
<i>Callitriche sp.</i>	Vasshår						1			1
<i>Cirsium vulgare</i>	Veitistel			1				1		1
<i>Valeriana sambucifolia</i>	Vendelrot	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Salix sp.</i>	Vier	1						1		1
<i>Salix aurita</i>	Ørevier	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Senecio vulgaris</i>	Åkersvineblom									1
Samlet antall arter		48	16	60	15	30	10	57	38	106

11 VEDLEGG 2 EKSISTERENDE NATURINFORMASJON

Som grunnlag for verdisetting av områder er viktige naturtyper og eller arter av stor forvaltningsinteresse viktig grunnlag. Status for eksisterende naturkunnskap er hentet fra Naturbase og Artskart, pr. 8. okt. 2021.

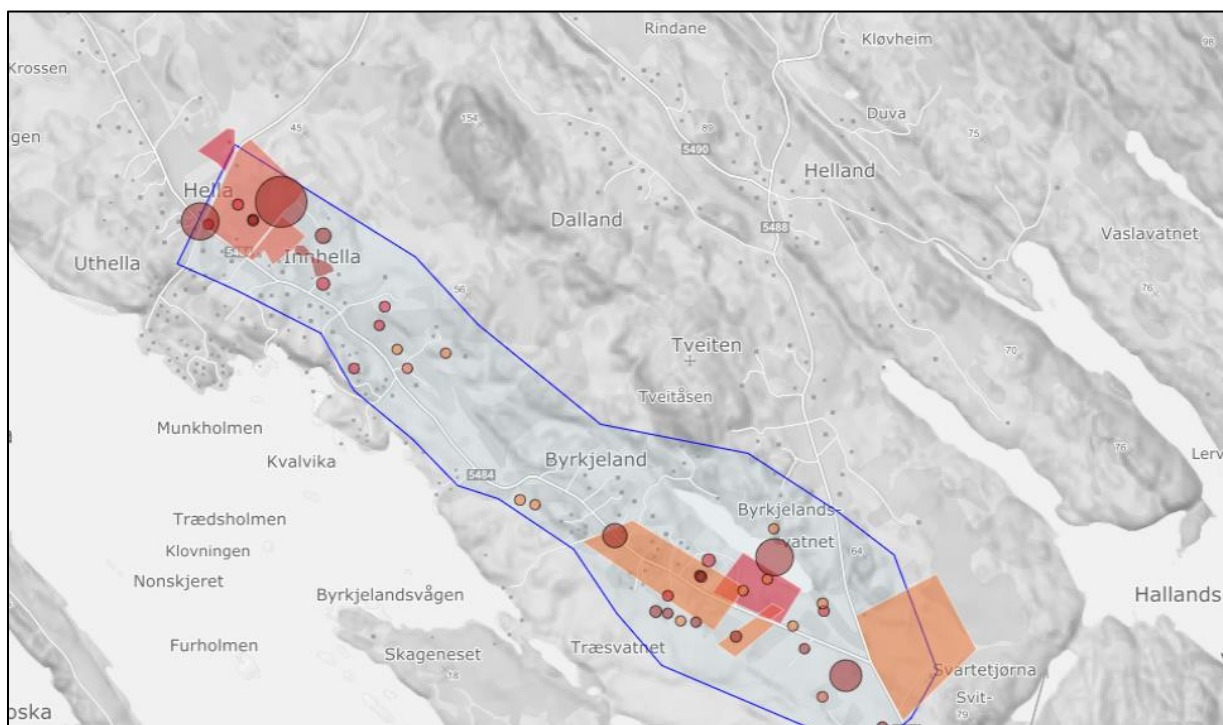
11.1 Viktige naturtyper

Det er ikke registrert viktige naturområder i tidligere naturkartlegging i denne delen av Radøy. I kartet er eller vist forekomst av myr, en naturtype som har fått økende oppmerksomhet de siste årene. Forslag til VA-trasé vil ikke berøre noen av de registrerte myrarealene. Kilde: Naturbase.



11.2 Rødlistede arter og andre artsrelaterte forvaltningskategorier

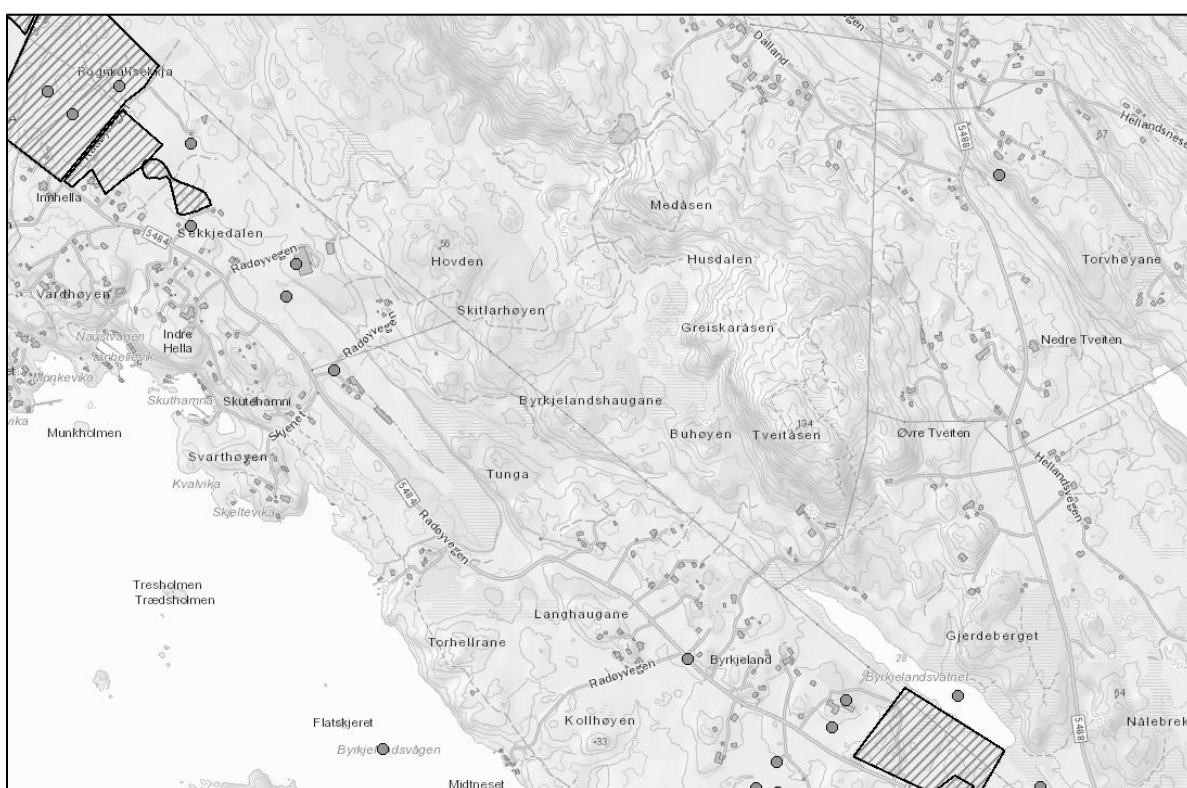
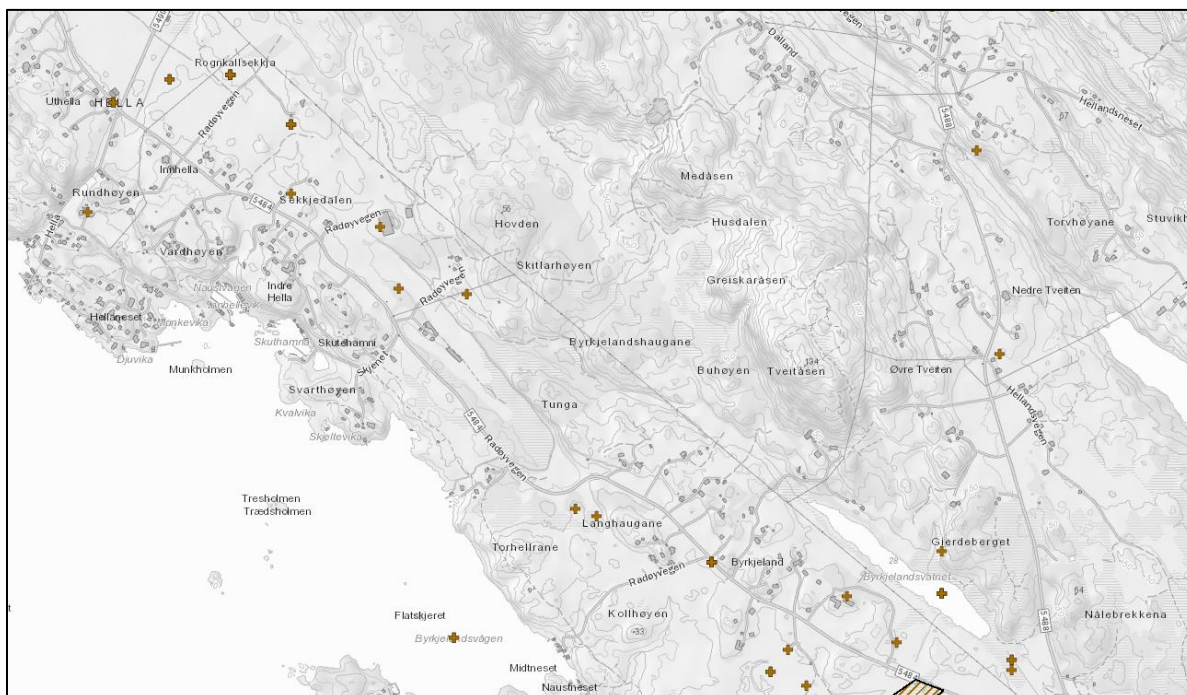
På nasjonalt nivå er det over tid etablert flere ulike kategorier som arter kan føres til i naturforvaltningssammenheng. Rødlistede arter – truede og nesten truede arter – er det sentrale verktøyet når arter skal verdivurderes, men også andre kategorier som ansvarsarter og eller arter som er knyttet andre viktige forhold til, inngår i kategorier som arter av stor og svært stor forvaltningsmessig interesse. I det følgende er gjort uttrekk fra nasjonale databaser, først arter på den nasjonale rødlisten (Artsdatabanken 2018 – online). På landskapsnivå, knyttet til tiltaksområdet og omgivende influensområde, er antall observasjoner av rødlistede fuglearter = 685, pr. 8. okt. 2021.



Mht ulike kategorier er det 34 observasjoner av kritisk truede arter (CR), 182 observasjoner av sterkt truede arter (EN), 108 observasjoner av sårbare arter (VU) og 310 observasjoner av nær truede arter (NT). En syntese av viktige funksjonsområder for fugler er presentert i rapporten (kapittel om fugler).

11.3 Arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse

En overordnet forvaltningskategori er arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse (kilde: Naturbase). Plott av lokale områder der observasjoner er gjort er vist; først for arter av stor forvaltningsmessige interesse; så for arter av særlig stor forvaltningsinteresse. Gjennomgående er det rødlistede arter som er i dette materialet, jfr. omtale i forrige kapittel og i selve rapporten.



12 VEDLEGG 3 ANALYSER BUNNDYR OG VANNMILJØ

Virvelløse dyr tilknyttet vannmiljøet er velegnet for analyse mht ulike miljøparametre i vannforekomsten. I det følgende er gitt en kort gjennomgang av analysemetodikk og referanser til relevant faglitteratur. I rapporten er resultater vist og vurdert i kapittel om ferskvannsekologiske undersøkelser.

12.1 Funksjonelle grupper som miljøindikator

Sammensetningen av *økologisk funksjonelle grupper*, med utgangspunkt i bunndyrfaunaen, er en parameter som kan gi informasjon om mange miljøfaktorer i økosystemet, bl.a. hydrologisk regime, frekvens av tørke, vannstandsfluktuasjoner og generell miljøtilstand. Viktige funksjonelle grupper er listet i Tab. 12.1. Ved hjelp av denne tilnærming kan det beregnes viktige parametre som gir informasjon om vannets økologiske tilstand, samt kunnskap om mulige endringer i tilstanden grunnet forhold som forsurening, forurensing, neddemming og vannstands fluktueringer (også menneskeskapte).

Tab. 12.1. Viktige funksjonelle grupper blant bunndyrene, klasset ut fra næringsstoffs- strategi og næringsvalg (økologiske fødesøksgrupper) og relasjon til partikkelstørrelser.

Funksjonelle grupper	Dominante føderessurser	Partikkelstørrelse (i mm)
Planterestetere (<i>shredders</i>)	CPOM = Grovt partikulert organisk materiale (planterester og lignende)	>1,0
Samlere - filtrerere (<i>filtering - collectors</i>)	FROM = Fint partikulert organisk materiale	0,01 – 1,0
Samlere - plukkere (<i>gathering collectors</i>)	FROM = Fint partikulert organisk materiale	0,05 – 1,0
Predatorer (<i>predators</i>)	Levende dyr	0,01 – 1,0
Påvekstetere (<i>scrapers</i>)	Periphyton, alger, mikroflora, detritus	> 0,5

Ved hjelp av dette er det mulig å beregne viktige parametre som gir informasjon om vannets økologiske tilstand, samt kunnskap om mulige endringer i tilstanden grunnet forsurening, forurensing, neddemming og vannstandsfluktueringer (også menneskeskapte).

Tab. 12.2. Parametre beregnet for funksjonelle grupper.

Økosystem egenskaper	Beskrivelse	Funksjonell fødegruppe ratio	Grenseverdier
P/R	Forholdet mellom primær produksjon og samfunnets totale respirasjon	Påvekstetere delt på summen av planterestetere og samlere	Innsjøen er autotrof ($P/R > 1$) når verdien er $> 0,75$.
Stabilitet	Forholdet mellom funksjonelle grupper som krever stabile overflater for fødeopptak til funksjonelle grupper som ikke krever dette.	Summen av påvekstetere og filtrerere delt på summen av planterestetere og plukkere	Grenseverdi 0,50. Samfunnet er sårbart for vannstandsreduksjon når verdien er $> 0,50$.

I tillegg kan forekomst og fordeling av artene på økologisk funksjonelle kategorier ut fra næringsstoffsadferd (habits) beskrive innsjøens tilstand.

Tab. 12.3. Funksjonelle grupper basert på dyrenes næringssøksadferd.

Funksjonell kategori	Næringssøksadferd
Gravere (burrowers)	Graver seg ned i sediment
Svømmere (swimmers)	Adaptert til å svømme mellom bentiske objekter.
Klamrere (clingers)	Holder seg fast til overflate på steiner o.l.
Klatrere (climbers)	Lever på hydrofytter (vannplanter)
Krypere (sprawlers)	Lever på overflaten av flytende løv og blader av vannplanter eller sediment.

12.2 Surhet

Den engelske AWIC-indeksen (Acid Water Indicator Community), som også er mye brukt i Sverige, måler graden av stress på dyresamfunnet grunnet forsuring (Davy-Bowker *et al.* 2005 og www.climate-and-freshwater.info/rivers-cold-ecoregions/indicators/detail.php). Formel og grenseverdier (Tab. 12.4) er vist nedenfor.

$AWIC = \sum(\text{Familie score}) / \sum \text{Antall familier}$ der score er sensitivitetsverdier.

Verdiene varierer fra 1,0 (dårligst) til 6,0 (best, dvs. høyest pH).

Tab. 12.4. Klasser og grenseverdier for AWIC familie-indeks.

Grenseverdier	Klasser
4,8 – 6,0	Svært høy
3,6 – 4,8	Høy
2,4 – 3,6	Moderat
1,2 – 2,4	Lav
1,0 – 1,2	Svært lav

12.3 Fluktuering i vannstands nivå i littoralsonen og makrovertebratenes toleranse med hensyn på uttørring.

Utbredelsen og sammensetningen av limnofaunaen i littoralsonen rundt innsjøer er bestemt av fysiske faktorer som helling, substrat type, eksponering av bølger og vannregime. Området som er påvirket av fluktuering av vannstand varierer. Mindre innsjøer i boreal/alpin sone er utvaskingssonen ofte rundt 0,5 meter, men kan i større innsjøer være opptil 3-4 meter

Chadd et al (2017) har utviklet en ny indeks kalt DEHLI:

$$DEHLI = \sum DIS/n,$$

hvor DIS er verdier for de forskjellige taksa med hensyn til tørkeeffekt og n er antall taksa. 10 indikerer ingen evidens for tørkeeffekter mens 1 indikerer sterk signifikant effekt.

12.4 Artsrikhet i elver

Tilstandsklasser for artsrikhet i elver er vist i Tab. 12.5.

Tab. 12.5. Klasser og grenseverdier for AWIC familie-indeks.

Klasse	Antall taksa	Snitt antall taksa pr. prøve
Svært høy indeks	>50	> 30
Høy indeks	40 - 50	25 - 30
Måtelig høy indeks	25 - 40	15 - 25
Lav indeks	18 - 25	10 - 15
Svært lav indeks	< 18	< 10

Antall taksa, familier og arter innen forskjellige grupper makrovertebrater vil også variere mellom forskjellige geografiske regioner. NNI har derfor gått gjennom 44 tidligere rapporter fra Hordaland, Bergen og Bergensregionen og beregnet gjennomsnitt antall familier og arter, og ut fra dette beregnet graden av forventet artsrikhet, samt forventet artsrikhet korrelert til miljøtilstanden i elvene.

Tab. 12.6. Forventet antall familier pr. prøve og antall taksa pr. prøve for lokaliteter i **Hordaland** (n = 44).

Verdiklasse	Antall familier pr prøve	Antall taksa pr prøve
Høy verdi	≥18	≥22
Normal verdi	10-18	13-22
Lav verdi	≤10	≤13

12.5 Diversitet

I tillegg har vi for beregning av biologisk mangfold brukt **Shannon-Wieners diversitetsindeks**:

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

hvor N er totalt antall individer, n antall individ av familie i og S er antall familier.

12.6 Jevnhet

Jevnheten $J = H/\ln S$. J-verdier lavere enn 0,5 betyr at ett eller ett fåtalls taksa er betydelig individrikere enn andre taksa i utvalget. I en relativt upåvirket elv vil $0,6 < J < 0,9$.

Klassifisering av innsjøers littoralzone basert på denne indeksen:

Tab. 12.4. Klasser og grenseverdier for AWIC familie-indeks.

Verdiklasse	Grenseverdier

Høy verdi	>3,0 – 2,33
Moderat verdi	1,65 – 2,32
Lav verdi	0,97 – 1,64
Svært lav	< 0,97

12.7 Miljøtilstand mht eutrofiering

Beregningsmetoden for klassifisering av miljøtilstand i vann med eutrofiering/organisk belastning som hovedpåvirkning, er beskrevet i Veileder 02:2013, der beregning av *ASPT-indeksen* står sentralt i det norske arbeidet. Indeksen baserer seg på en rangering av et utvalg av familier som kan påtreffes i bunndyrssamfunn i våre elver og sjøer, og etter deres toleranse ovenfor organisk belastning/næringssaltanrikning.

Toleranseverdier varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranseklasse. ASPT-indeksen gir en gjennomsnittlig toleranseverdi for ulike bunndyrfamilier i bunndyrprøvene. Hver av familiene gis en toleranseverdi i henhold til en standardisert artsliste. Verdiene summeres, og summen deles på antall registrerte familier, som følger:

ASPT = (sum toleranseverdier alle familier)/(antall familier).

ASPT indeksen er primært utviklet for å vurdere graden av organisk belastning i vann. Obolewski et al. (2014) har koblet ASPT indeksen til trofi-nivået i innsjøer etter følgende skala (Tab. 12.7).

Tab. 12.7. Klasser og grenseverdier ASPT-indeksen.

Oligotrof	Litt mesotrof	Mesotrof	Eutrof	Sterkt eutrof
ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT
>5,40	4,81 – 5,40	4,21 – 4,80	3,61 - 4,20	< 3,60

12.8 Vannføring

Forandringer i vannføring i elver og bekker har signifikant innvirkning på makrovertebratsamfunnene og sammensetningen i samfunnene vil bl.a. være avhengig av og variere med vannføring og strømhastigheter. For å måle dette er det utviklet en indeks, *LIFE (lotic invertebrate index for flow evaluation)*, Orwin et al. 2009) som beregnes ved at hver familie i dyresamfunnet blir gitt en vekt relatert til *artens sensitivitet for strømhastighet* (preferanse for grad av vannføring og hastighet) og *artenes abundansverdier* blir multiplisert med vekt faktoren, summert opp og delt på antall familier/taksa. *LIFE vil gi en høy verdi dersom samfunnet består av grupper som er tilpasset raskt rennende vann og et substrat bestående av steiner og grus, og lav verdi dersom samfunnet består av arter med preferanse for mer stillestående vann med lav vannføring og substrat av silt og sand.*

LIFE indeksen har vist seg brukbart korrelert til 5-% percentilen for sommervannføring og til *graden av vannføring de siste 6 månedene før prøvene ble tatt*. LIFE verdiene er i dette prosjektet beregnet for samtlige av våre stasjoner. (Orwin et al 2009).

Tab. 12.8. Makrovertebratene i ulike "vannførings/hastighets" kategorier.

Kategori	Assosiasjon med vannhastighet	Vannhastighet	LIFE gruppe-verdier
I	Taksa primært assosiert med hurtig rennende vann	> 100 cm/s	9 - 12

II	Taksa assosiert med moderat til hurtig rennende vann	20 – 100 cm/s	8 - 11
III	Taksa primært assosiert med langsomt og sakte rennende vann	< 20 cm/s	7
IV	Taksa primært assosiert med svært langsomt flytende vann		
V	Taksa primært assosiert med stillestående vann		

12.9 Risiko for uttørkning av habitatet

Indeksen **DEHLI** = $(\sum \text{DIS})/n$ hvor DIS er tørketoleranse verdier for artene, og n er antall arter. DEHLI verdier nær 10 indikerer ingen indikasjoner på økologiske tørkeeffekter, mens verdier nær 1 indikerer tørkeeffekter. (jfr. Chadd et al. 2017).

12.10 Saltbelastning i vannmiljøet

Saltbelastning i vannforekomster (jfr. Pickwell 2012), kan belyses ved en indeks for vurdering av saltbelastning i bekker og elver, hvor belastningen er delt inn i 20 kategorier basert på artenes tålegrenser for salt, kalt SAG (*Salinity Assosiation Group index*). Saltbelastningen kan deles inn i følgende klasser/kategorier:

Ingen belastning 1 - 4 Dominert av makrovertebrat-taksa som kun tolererer saltholdighet under 2,5 g/l

Normal tilstand 5 - 8 Taksa som kan tolerere mellom 2,5 og 10 g/l

Moderat belastet 9 - 12 Makrovertebrater karakterisert ved størst abundans (tetthet) mellom 8 og 20 g/l

Sterkt belastet 13 - 16 Taksa som tolererer salt under 20g/l, ned til 14 g/l

Svært sterkt belastet 17 - 20 Taksa som kun finnes i habitat med saltholdighet.

12.11 Sedimentering

Graden av finpartikulært materiale < 2 mm, er beregnet etter metode utviklet av Extence *et al.* (2011). PSI-indeksen er basert på makrovertebratenes preferanse for partikkelstørrelse og gradert etter følgende skala (Tab. 12.9).

Tab. 12.9. Beregning av fin sedimentering.

PSI	Elvens tilstand
81-100	Usedimentert
61-80	Lett sedimentert
41-60	Moderat sedimentert
21-40	Sedimentert
0-20	Sterkt sedimentert

12.12 Påvirkning av plantevernmidler

Akvatisk dyreliv er sårbare får plantevernmidler. Status i et lokalt dyresamfunn kan belyses vha SPEAR indekser for de respektive stoffene og toleranseverdier oppgitt i litteraturen.

$$\text{SPEARpesticides} = (\sum \log (x_i + 1) / \sum \log (x_i + 1)) \times 100$$

X= artens abundans, y=1 dersom arten er sensitiv og 0 dersom den er tolerant (jfr. von der Ohe 2014, Liess & von der Ohe 2005, Malaj et al. 2012, Beketov et al. 2012). SPEAR-indekser er en relativ ny betraktningmåte hvor de bakenforliggende beregningene er svært omfattende. Det blir beregnet sensitivetsverdier for de forskjellige makrovertebratene etter formelen $S_i = \log[(LC50_{Daphnia\ magna}/LC50_i)]$ hvor $LC50_{Daphnia\ magna}$ er konsentrasjonen av giften hvor 50% av individene av *Daphnia magna* (en liten vannloppe som regnes som en av mest sensitive artene for de fleste forurensende stoff) viser subletale effekter eller dør, og i er det samme for taksa i . Si verdiene kan deretter standardiseres slik at artenes toleranse for stoffet kan inndeles i sensitive og tolerante. SPEAR, beregnet etter formelen ovenfor, blir i praksis da prosentandelen av sensitive taksa i prøven. For beregning av miljøbelastning grunnet pesticider har vi her brukt verdier oppgitt i von der Ohe & Liess (2004).

Tab. 12.10. Miljøbelastning grunnet pesticider - klasser.

Svært god	<0,44
God	0,34 – 0,44
Moderat	0,23 – 0,33
Dårlig	0,12 – 0,22
Svært dårlig	0 – 0,11

13 VEDLEGG 4 TERMER, UTTRYKK OG DEFINISJONER

13.1 Naturtyper

Sentralt i kartlegging og bevaring av biologisk mangfold står registrering og avgrensning av naturtyper (DN 2007). *Hovednaturtyper* er et begrep som benyttes om større arealer i et landskap som har klare felles elementer, som f.eks. skog. *Naturtyper* er neste nivå og rommer inndeling i underkategorier av hver hovednaturtype, eksempelvis kan skog deles opp i ulike skogstyper som edelløvskog, gråorskog, barblandingskog, fjellbjørkeskog mm.

13.2 Vegetasjonstyper

Vegetasjonstyper er et begrep som beskriver abstrakte fellesenheter av plantearter som opptrer mer eller mindre utbredt sammen. Ved samme ytre økologiske forhold vil en i forskjellige geografiske områder finne tilnærmedesvis lik floristisk artssammensetning, dvs. samme vegetasjonstype. De kan sees på som litt mer spesifikt inndelt enn naturtypene beskrevet over. Det foreligger en nasjonal standard (Fremstad & Elven 1991). Vi deler gjerne vegetasjonen opp i strukturelle enheter; *tresjikt* bestående av treartene, *busksjikt* bestående av buskartene, *feltsjikt* bestående hovedsakelig av urter og graminider og *bunnsjikt* bestående av moser og lav, når vi beskriver en vegetasjonstype. Feltsjiktet er vanligvis det mest artsrike sjiktet.

13.3 Arealreduksjon, fragmentering og barrierer

Større, sammenhengende naturområder blir stadig sjeldnere i Norge. Et viktig mål nasjonalt er derfor å unngå å redusere eller minimalisere inngrepene i naturlandskaper som har lite inngrep fra før. *Fragmentering og barrierevirkninger* i slike områder kan gi mange negative effekter, særlig på arter som bruker store leveområder, eks. mange pattedyr, en del fugler og amfibiearter som vandrer mellom sesongvise levesteder. Også for plantearter som har en mer langsom spredning (ikke luftspredning eller spredning med fugler), kan fragmentering og barrierer være negative faktorer i et bevarings- perspektiv. Når det gjelder nye veianlegg vil en økt trafikk og lettere tilkomst også kunne gi grunnlag for uheldige påvirkninger på lokalt biologisk mangfold (tråkk, forstyrrelser, støy, forurensninger mm).

13.4 Rødlistearter

De seks kategoriene som brukes i den gjeldende nasjonale rødlisten for truede arter er utviklet i regi av Den internasjonale naturvernorganisasjonen (IUCN). Etter anbefaling av IUCN brukes de engelske forkortelsene også i de nasjonale rødlistene:

Lokalt utryddet – RE (Regionally extinct)

Arter som tidligere har reprodusert i Norge, men som nå er utryddet i aktuell region (dvs. Norge) (gjelder ikke arter utryddet før år 1800).

Kritisk truet – CR (Critically endangered) (50 % sannsynlighet for utdøing innen 10 år) Arter som ifølge kriteriene har ekstrem høy risiko for utdøing.

Sterkt truet – EN (Endangered) (20 % sannsynlighet for utdøing innen 20 år)

Arter som ifølge kriteriene har svært høy risiko for utdøing.

Sårbar – VU (Vulnerable) (10 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år)

Arter som ifølge kriteriene har høy risiko for utdøing.

Nær truet – NT (Near threatened) (5 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år)

Arter som ifølge kriteriene ligger tett opp til å kvalifisere for de tre ovennevnte kategoriene for truethet, eller som trolig vil være truet i nær fremtid.

Datamangel – DD (Data deficient)

Arter der man mangler gradert kunnskap til å plassere arten i en enkel rødlistekategori, men der det på bakgrunn av en vurdering av eksisterende kunnskap er stor sannsynlighet for at arten er truet i henhold til kategoriene over.

Øvrige kategorier

Livskraftig (Least concern - LC). En art tilhører kategorien Livskraftig når den ikke oppfyller noen av kriteriene CR, EN, VU eller NT, og ikke er satt til kategoriene DD, NA eller NE. (15 arter)

Ikke vurdert (Not evaluated - NE) En art tilhører kategorien Ikke vurdert når det ikke er gjort noen vurdering for arten. Dette kan for eksempel skyldes dårlig utredet taksonomi, svært dårlig kunnskapsgrunnlag eller mangel på tilgjengelig kompetanse.

Ikke egnet (Not applicable - NA). En art tilhører ikke egent når den ikke skal bedømmes på nasjonalt nivå. Dette gjelder i hovedsak fremmede arter (arter kommet til Norge ved hjelp av mennesket etter år 1800) eller er tilfeldige gjester.