

# Rajausta koskevien neuvottelujen perusta

Päivämäärä: 2026-02-10



**VATTENFALL**



## Yhteenveto

### Tulevat hakemukset ja kuulemisprosessi

Vattenfall AB (jäljempänä Vattenfall) suunnittelee uuden ydinvoimalan rakentamista Värön niemimaalle Varbergin kuntaan. Hanke auttaa vastaamaan fossiilittoman sähkön kasvavaan kysyntään, jota odotetaan yhteiskunnan sähköistymisen lisääntymisen seurauksena. Ydinvoima voi tuottaa suuria määriä fossiilitonta sähköä ja tarjota myös tukipalveluita, jotka tekevät koko sähköjärjestelmästä vakaamman ja luotettavamman. Ydinvoimalla tuotettu sähkö on siksi tärkeä osa Ruotsin tulevaisuuden sähköjakelua.

Värön niemimaalle suunniteltu uusi ydinvoimala koostuu kolmesta tai viidestä modulaarisesta reaktoreita, joiden kokonaissähköteho on noin 1 500 MWe ja joiden odotetaan tuottavan noin 12 TWh sähköä vuodessa. Modulaariset reaktorit ovat uudentyypinen reaktori, joka perustuu tunnettuun ja toimivaksi todistettuun kevytvesitekniikkaan. Reaktorit on suunniteltu turvallisuus, tehokkuus ja ympäristönäkökohdat huomioon ottaen.

Suunniteltu uusi ydinvoimalaitos vaatii ympäristölain ja ydinvoimatoiminnasta annetun lain (1984:3) mukaisen luvan. Tuleva ympäristölain mukainen lupahakemus sisältää luvan ydinreaktoreiden rakentamiseen ja käyttöön, mutta ei niiden tulevaa käytöstäpoistoa. Lupahakemukseen sisältyy myös lupa ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyyn ja varastointiin, hätävoimalaitosten rakentamiseen ja käyttöön sekä vedyn, natriumhypokloriitin ja betonin valmistukseen. Lupahakemus voi sisältää myös satamatoiminnot. Lupahakemukseen sisältyy myös lupa toiminnan rakentamiseen ja käyttöön tarvittaville vesitoiminnoille, kuten jäähdytysvetenä käytettävän meriveden ottamiselle, vesialueilla tehtäville töille ja laitosten rakentamiselle, mukaan lukien mahdollisen lisäsataman rakentamiseen liittyvät työt, sekä pohjaveden kuivatukselle. Lupahakemus voi sisältää myös niin sanotun Natura 2000 -luvan ja poikkeuksen lajien suojeluasetuksesta.

Vattenfall toteuttaa parhaillaan Värön niemimaan uutta ydinvoimaa koskevan kuulemisprosessin kolmatta vaihetta. Tässä vaiheessa kuulemisasiakirjaa on täydennetty sillä perusteella, että Vattenfall on valinnut jatkaa kahden modulaaristen reaktoreiden toimittajan kanssa suunnittelun jatkamiseksi ja on siten luopunut suurten ydinreaktorien toimittajista. Tämän valinnan ansiosta Vattenfall on pystynyt kehittämään toiminnan kuvauksia ja syventämään tulevien hakemusten edellyttämiä tutkimuksia. Asiakirjaa on myös täydennetty tiedoilla mahdollisesta lisäsatamasta ja tiedolla, että haettuun toimintaan kuuluu käytetyn ydinpolttoaineen ja ydinjätteen käsittely ja varastointi toiminta-alueella. Vattenfall on myös perustanut Videberg Kraft AB -nimisen yrityksen, joka hakee toimintalupaa ja rakentaa, omistaa ja käyttää ydinvoimalaa.

Kuulemisessa käsitellään suunnitellun toiminnan sijaintia, laajuutta, suunnittelua ja ympäristövaikutuksia sekä sitä, miten vakavia kemikaalionnettomuuksia voidaan ehkäistä ja rajoittaa. Kuulemisen tavoitteena on antaa paikallisille asukkaille,

---

<sup>1</sup>Modulaarisia reaktoreita kutsutaan myös pieniksi modulaarisiksi reaktoreiksi (SMR), joissa "pieni" viittaa pienempään lämpötehoon verrattuna suuriin reaktoreihin.

yleisölle, viranomaisille ja muille sidosryhmille mahdollisuus esittää näkemyksiä tulevista lupahakemuksista ja niihin liittyvistä asiakirjoista.

## Suunniteltu toiminta

Toiminnan aloittaminen alkaa maanmuokkaustoimenpiteillä rakentamisen perustan luomiseksi. Näistä maanrakennustöistä syntyy maa- ja kivimassoja, joita hyödynnetään ensisijaisesti hankkeen sisällä ja toissijaisesti kuljetetaan vastaanottajille uudelleenkäyttöä, kierrätystä tai hävittämistä varten. Louhitut kivimassat voidaan murskata pienemmiksi fraktioiksi ennen niiden uudelleenkäyttöä hankkeessa.

Maanmuokkaustöiden jälkeen aloitetaan perustustyöt ja tehdään työt ydinreaktoreiden (mukaan lukien reaktorirakennus, turbiinirakennus ja tietyt huoltorakennukset), muiden rakennusten (kuten paikallisten kytkinlaitosten ja toimistojen) sekä jäähdytysveden rakennusrakenteiden pystyttämiseksi. Nämä työt vaativat suuria määriä betonia, ja kuljetusten vähentämiseksi toiminta-alueelle ja sieltä pois betonin tuotanto on suunniteltu tapahtuvan työmaalla. Rakentaminen toteutetaan osittain työmaalla rakennettavien toimintojen avulla, osittain kokoamalla moduuleja yhteen toisessa paikassa ja nostamalla ne sitten työmaalle. Prosessilaitteisiin kuuluvat moduulit lisätään vähitellen ja kytketään sitten yhteen. Ydinreaktorit pystytetään ja otetaan käyttöön peräkkäin eli yksi kerrallaan.

Vattenfall tutkii edellytyksiä täydentävän sataman perustamiselle toiminta-alueen pohjoisosaan. Pää tavoitteena on vähentää tieliikenteen tarvetta rakennusvaiheen aikana. Parhaillaan tutkitaan satamasuunnitelmaa, joka sisältää aallomurtajan, laiturin, satama-altaan kääntöalueineen ja satamalaiturin maalla. Sataman rakentaminen vaatii töitä sekä maalla että vedessä. Maalla tehtävät työt voivat sisältää kiven ja maan räjäytystä ja kaivua sekä täyttömateriaalilla täyttöä perustusten luomiseksi. Vedessä tehtävät työt voivat sisältää kiven, betonielementtien ja betonisten kassien täyttöä ja muurausta, paalutustyöt, ponttiseinät, ruoppauksen ja räjäytyksen. Vattenfall tutkii täydentävän sataman yksityiskohtaiset edellytykset ja tarpeen ennen kuin lupahakemukset jätetään tarkastusviranomaisille.

Ydinvoimareaktorit ovat suunnitellun toiminnan keskeinen osa. Reaktoreissa sähköä tuotetaan ydinfissiolla. Ydinfissiolla vapautuu lämpöä, jota käytetään reaktorissa olevan veden muuntamiseen höyryksi, jota puolestaan käytetään turbiinin pyörittämiseen ja siten sähköön tuottamiseen. Vattenfall on arvioinut sekä modulaarisia että suuria reaktoreita, ja kuten edellä mainittiin, Vattenfall on päättänyt edetä modulaaristen reaktoreiden parissa. Riippumatta siitä, kumpi näistä kahdesta toimittajasta valitaan, reaktorimallit perustuvat tunnettuun ja toimivaksi todistettuun kevytvesiteknologiaan ja ne on varustettu uusimmilla suorituskyky- ja turvallisuusominaisuuksilla.

Toiminnan aikana laitokseen johdetaan merivettä jäähdytysvetenä. Meriveden tarpeeksi arvioidaan noin 70 m<sup>3</sup> sekunnissa. Ottopisteen on tarkoitus sijaita operaatioalueen pohjoisosassa. Imuputkien likaantumisen välttämiseksi vesi voi olla tarpeen käsitellä natriumhypokloriitilla, jota voidaan valmistaa paikan päällä. Käytetty jäähdytysvesi palautetaan mereen joko olemassa olevan tai uuden infrastruktuurin kautta.

Laitos varustetaan myös varavirtalähteillä, jotta reaktoreille ja muille priorisoiduille laitoksen osille saadaan sähköä, jos ulkoinen virransyöttö katkeaa. Nämä

järjestelmät koostuvat pääasiassa varavirtalähteistä ja akuista. Varavirtalähteitä testataan säännöllisesti, ja niiden asennettu kokonaisteho on noin 80–130 MWth.

Ydinvoimalaitoksen käytön aikana syntyy sekä tavanomaista jätettä (joka voi olla sekä vaarallista että tavanomaista) että ydinjätettä (radioaktiivista jätettä). Käytön aikana syntyy myös käytettyä ydinpolttoainetta. Ydinjäte ja käytetty ydinpolttoaine on tarkoitus varastoida laitosalueelle jatkokäsittelyä ja loppusijoitusta varten toisessa paikassa. Ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus ei sisälly suunniteltuun toimintaan.

Sijaintitutkimus on tehty varhaisessa vaiheessa parhaan mahdollisen sijainnin löytämiseksi suunnitellulle toiminnalle ottaen huomioon, että toiminnan tarkoitus tulisi saavuttaa mahdollisimman vähäisellä häirinnällä ja haitalla ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Sijaintitutkimuksessa tutkittiin, arvioitiin ja vertailtiin useita mahdollisia sijaintipaikkoja Ruotsissa useiden eri kriteerien perusteella. Kaikkien kriteerien yhdistetyn arvioinnin perusteella sijaintivaihtoehtoja Ringhals-Väröhalvön ja Biskopshagen pidetään suotuisimpina suunnitellulle toiminnalle ja vaihtoehtona, joka täyttää tarkoituksen mahdollisimman vähäisellä häirinnällä ja haitalla ihmisten terveydelle ja ympäristölle.

## Tuleva ympäristövaikutusten arviointi ja odotetut seuraukset

Ympäristövaikutusten arvioinnin laajuus tulisi mukauttaa toiminnan aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin ja muihin vaikutuksiin. Ympäristövaikutusten arvioinnin on siksi tarkoitus keskittyä seuraaviin aihealueisiin: luonnonympäristö, maisema, jätteet, pohja- ja pintavesivaikutukset, meren luonnonympäristö, liikenne, melu, ulkoilu sekä riskit ja turvallisuus.

Suunnitellun toiminnan rakentamisen aikana käytetään luonnonarvoiltaan korkeita tai erittäin korkeita alueita, mikä johtaa luonnonarvojen menetykseen. Toiminta edellyttää myös olemassa olevan luonnonsuojelualueen osan lakkauttamista, mikä vaikuttaa sekä luontoon että yleisön ulkoilumahdollisuuksiin. Rakennustyöt aiheuttavat myös melua ja tärinää, päästöjä ilmaan ja veteen, vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin ja muutoksia maisemassa. Vesistöissä tehtävät rakennustyöt voivat vaikuttaa merilajeihin ja biotooppeihin. Rakennusvaiheen aikainen vaikutus koostuu myös suhteellisen laajoista kuljetuksista alueelle ja sieltä pois, mikä muun muassa aiheuttaa melua ja päästöjä ilmaan.

Käyttövaiheen aikana toiminnan ympäristövaikutusten odotetaan koostuvan pääasiassa rajoitetuista päästöistä ilmaan ja veteen. Sekä tavanomaista että ydinjätettä syntyy. Kuljetuksia esiintyy, mutta ne ovat vähäisempiä kuin rakennusvaiheessa. Toimintaan sovelletaan Seveso-lainsäädäntöä toiminnassa käsiteltäviksi suunniteltujen kemikaalien vuoksi. Toimintaan liittyy myös radioaktiivisia aineita uraanipolttoaineen muodossa reaktorissa. Toiminta suunnitellaan ja sitä käytetään Ruotsin säteilyturvallisuusviranomaisen määräysten mukaisesti, mikä varmistaa toiminnan korkean turvallisuustason ja sen, että odottamattomien tapahtumien riski pidetään mahdollisimman pienenä.

## Uutta ydinvoimaa fossiilivapaalle yhteiskunnalle

Hanketta ohjaa tarve tarjota fossiilivapaata ja ennustettavaa sähköntuotantoa, joka voi vahvistaa toimitusvarmuutta ja edistää sähköjärjestelmän vakautta. Ruotsin

haasteena on saavuttaa nettonollapäästötavoite vuoteen 2045 mennessä ja täysin fossiilivapaa sähköntuotanto vuoteen 2040 mennessä. Suunniteltu toiminta tarjoaa mahdollisuuden edistää fossiilivapaata yhteiskuntaa ja samalla vahvistaa sähköjärjestelmän toimitusvarmuutta. Hanke on siksi tärkeä askel Ruotsin pitkän aikavälin energiansaannin turvaamisessa ja jatkuvan sähköistämisen ja teollisen kehityksen mahdollistamisessa, mikä johtaa Ruotsin hyvinvoinnin ylläpitämiseen ja kehittämiseen.

## Lukemisohteet

Vattenfall toteuttaa parhaillaan Värön niemimaan uutta ydinvoimaa koskevan kuulemisprosessin kolmatta vaihetta. Edellisen kuulemisen jälkeen Vattenfall on valinnut jatkosuunnitteluun kaksi modulaaristen reaktoreiden toimittajaa ja siten luopunut suurten ydinreaktorien toimittajat. Tämän valinnan ansiosta Vattenfall on pystynyt kehittämään toiminnan kuvauksia ja syventämään tulevien hakemusten edellyttämiä tutkimuksia. Toiminta-alueella on mukautettu, ja luonnonsuojelualueella käytetään aiemmin ilmoitettua pienempää aluetta. Vattenfall on myös perustanut Videberg Kraft AB -nimisen yrityksen, joka hakee toimintalupaa ja rakentaa, omistaa ja käyttää sitä. Katso myös kohta 1.

Lisäkysymys tässä kuulemisprosessin vaiheessa koskee käytetyn ydinpolttoaineen ja ydinjätteen varastointia laitosalueella laitoksen käyttöä aikana. Kysymyksen taustalla on se, että valtio ei ole vielä päättänyt, miten uuden ydinvoiman ydinjäte ja käytetty ydinpolttoaine lopputuotetaan. Vattenfall suunnittelee toistaiseksi, että kaikki ydinvoimalan käytön aikana syntyvä käytetty ydinpolttoaine ja ydinjäte voidaan varastoida laitosalueella jatkuvaa ja lopullista käsittelyä varten. Katso myös kohdat 3.5 ja 3.6.

Toinen esiin noussut ongelma on, että Vattenfall tutkii täydentävän sataman perustamisen edellytyksiä toiminta-alueen pohjoisosaan. Sataman päätarkoituksena olisi vähentää ylijäämämateriaalien maantiekuljetuksia rakennusvaiheen aikana. Päätöstä ei ole vielä tehty, ja Vattenfall tutkii täydentävän sataman yksityiskohtaiset ehdot ennen kuin lupahakemukset jätetään tarkastusviranomaisille. Katso myös kohta 3.7.

Lisätiedot sekä kuulemisprosessin aiemmissa vaiheissa esitetyt tiedot on sisällytetty tähän kuulemisasiakirjan versioon.

## Sisällysluettelo

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Yhteenveto .....</b>                                            | <b>3</b>  |
| Tulevat hakemukset ja kuulemisprosessi .....                       | 3         |
| Suunniteltu toiminta.....                                          | 4         |
| Tuleva ympäristövaikutusten arviointi ja odotetut seuraukset ..... | 5         |
| Uutta ydinvoimaa fossiilivapaalle yhteiskunnalle .....             | 5         |
| <b>Lukemisohteet.....</b>                                          | <b>6</b>  |
| <b>Sisällysluettelo.....</b>                                       | <b>7</b>  |
| <b>Hallinnolliset tehtävät.....</b>                                | <b>9</b>  |
| <b>1. Johdanto .....</b>                                           | <b>10</b> |
| 1.1. Tausta .....                                                  | 10        |
| 1.2. Liiketoiminnan tarkoitus .....                                | 10        |
| 1.3. Asiakirjan tarkoitus .....                                    | 12        |
| <b>2. Lupaprosessi .....</b>                                       | <b>12</b> |
| 2.1. Lupakokeiden kulku .....                                      | 12        |
| 2.2. Lupahakemusten laajuus ja raja-<br>us .....                   | 15        |
| 2.3. Aiheeseen liittyviä kysymyksiä .....                          | 17        |
| <b>3. Suunnitellut toiminnot.....</b>                              | <b>18</b> |
| 3.1. Rakentaminen .....                                            | 20        |
| 3.2. Ydinreaktorit .....                                           | 24        |
| 3.3. Vesiaktiviteetit käytön aikana .....                          | 29        |
| 3.4. Varavirta .....                                               | 30        |
| 3.5. Jätteenkäsittely .....                                        | 30        |
| 3.6. Käytetyn ydinpolttoaineen käsittely .....                     | 31        |
| 3.7. Satamatoiminnot .....                                         | 31        |
| 3.8. Natriumhypokloriitin tuotanto .....                           | 32        |
| 3.9. Vedyn tuotanto .....                                          | 32        |
| 3.10. Ohjaus ja seuranta .....                                     | 33        |
| <b>4. Aiheeseen liittyvät aktiviteetit .....</b>                   | <b>34</b> |
| 4.1. Ulkoiset tuki- ja kiinnityspinnat .....                       | 34        |
| 4.2. Verkkoliitäntä .....                                          | 34        |
| 4.3. Käytetyn ydinpolttoaineen ja ydinjätteen jatkuva huolto ..... | 35        |
| 4.4. Liukeneminen .....                                            | 36        |
| <b>5. Vaihtoehtoinen .....</b>                                     | <b>37</b> |
| 5.1. Nollavaihtoehto .....                                         | 37        |
| 5.2. Vaihtoehtoinen lokalisointi .....                             | 37        |
| 5.3. Vaihtoehtoinen suunnittelu .....                              | 38        |
| <b>6. Ympäristöolosuhteet .....</b>                                | <b>39</b> |
| 6.1. Yleinen ympäristökuvaus .....                                 | 39        |
| 6.2. Suunnitteluasiakirja .....                                    | 41        |

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| 6.3. Kansalliset edut.....                            | 44        |
| 6.4. Luonnollinen ympäristö .....                     | 49        |
| 6.5. Meren luonnollinen ympäristö .....               | 52        |
| 6.6. Kulttuuriympäristö .....                         | 53        |
| 6.7. Ulkoilmaelämä.....                               | 54        |
| 6.8. Maisema ja valo .....                            | 54        |
| 6.9. Geologia ja maaperäolosuhteet .....              | 55        |
| 6.10. Pintavesi.....                                  | 56        |
| 6.11. Pohjavesi.....                                  | 57        |
| 6.12. Ilmanvastaanotin .....                          | 57        |
| <b>7. Odotetut ympäristövaikutukset .....</b>         | <b>58</b> |
| 7.1. Maankäyttö.....                                  | 58        |
| 7.2. Maisema ja valo .....                            | 59        |
| 7.3. Luonnollinen ympäristö .....                     | 59        |
| 7.4. Kulttuuriympäristö .....                         | 60        |
| 7.5. Ulkoilmaelämä.....                               | 61        |
| 7.6. Raaka-aineet .....                               | 61        |
| 7.7. Kemialliset tuotteet.....                        | 62        |
| 7.8. Energiankulutus .....                            | 63        |
| 7.9. Vedenkäyttö .....                                | 64        |
| 7.10. Jätteet .....                                   | 64        |
| 7.11. Melu ja värinä.....                             | 66        |
| 7.12. Kuljetus .....                                  | 67        |
| 7.13. Päästöt ilmaan .....                            | 70        |
| 7.14. Ilmaston vaikutus .....                         | 71        |
| 7.15. Pohjavesi.....                                  | 72        |
| 7.16. Pintavesi.....                                  | 73        |
| 7.17. Meren luonnollinen ympäristö .....              | 75        |
| 7.18. Haavoittuvuus ilmastonmuutokselle.....          | 76        |
| 7.19. Riski ja turvallisuus.....                      | 77        |
| <b>8. Tuleva ympäristövaikutusten arviointi .....</b> | <b>81</b> |
| 8.1. Ehdotus rajaamiseksi .....                       | 81        |
| 8.2. Arviointikriteerit.....                          | 81        |
| 8.3. Arviointiperuste .....                           | 82        |
| 8.4. Ehdotettu sisällysluettelo .....                 | 83        |
| <b>9. Kuulemisprosessi .....</b>                      | <b>88</b> |
| 9.1. Vastaanotettujen kommenttien käsittely .....     | 89        |
| 9.2. Henkilötietojen käsittely .....                  | 89        |
| <b>10. Viitteet.....</b>                              | <b>93</b> |

## Hallinnolliset tehtävät

| Hallinnolliset tehtävät                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ympäristölain mukaiset toiminnanharjoittajat ja ydinvoimatoiminnasta annetun lain (1984:3) mukaiset luvanhaltijat</b> | Vattenfall AB<br>Videberg Kraft AB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Organisaationumero</b>                                                                                                | 556036-2138 (Vattenfall AB)<br>559517-0571 (Videberg Kraft AB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Osoite:</b>                                                                                                           | Vattenfall AB, 169 92 Stockholm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Yhteyshenkilö Vattenfall:</b>                                                                                         | Helene Åhsberg, 070-561 87 28<br>helene.ahsberg@vattenfall.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Ominaisuudet:</b>                                                                                                     | Varberg Skällåkra 6:3, 6:4, 6:17, 8:18 ja 9:15<br>Varberg Biskopshagen 1:7 ja 3:2<br>Varberg Skällåkra S:2, S:4 ja S:12                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Yrityskoodit (alustavat)</b>                                                                                          | 40.30 (ydinreaktori)<br>90.460 (korkea-aktiivisen radioaktiivisen jätteen käsittely/radioaktiivisen jätteen varastointi)<br>90 470 (käytetyn ydinpolttoaineen käsittely/varastointi jne.)<br>24.24-i (kaasujen valmistus)<br>24.30-i (suolojen valmistus)<br>40.50-i (jätteenpolttolaitos)<br>10.50 (murskaava)<br>63.10 (portti)<br>26.110 (betonin valmistus) |
| <b>Lääni:</b>                                                                                                            | Halland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Kunta:</b>                                                                                                            | Varberg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Valvontaviranomainen:</b>                                                                                             | Hallandin läänin hallintoneuvosto (ympäristönsuojelu ja vesitoiminnot)<br><br>Ruotsin säteilyturvallisuusviranomainen (säteilysuojelu, ydinturvallisuus ja ydinsulku)                                                                                                                                                                                           |

WSP Sverige AB:lle on annettu toimeksi laatia kuulemisasiakirja, joka perustuu Vattenfallin toimittamiin tietoihin toiminnasta.

# 1. Johdanto

## 1.1. Tausta

Ruotsin tavoitteena on saavuttaa nollatason kasvihuonekaasupäästöt ilmakehään vuoteen 2045 mennessä. Ruotsi tuo maahan vuosittain 130 terawattituntia fossiilisia polttoaineita. polttoaineet, joista öljyn osuus on yli 100 TWh ja jota täydentävät hiili, koksi ja maakaasu (Ruotsin energiavirasto, 2025). Ruotsilla on nyt tilaisuus saavuttaa ilmastotavoitteet ja samalla vahvistaa kilpailukykyään laajamittaisen teollisuuden ja liikennesektorin sähköistämisen avulla. Sähkön kysynnän odotetaan kasvavan merkittävästi, mikä mahdollistaa yhteiskunnan sähköistämisen lisääntymisen. Valtiopäivät on myös asettanut tavoitteeksi, että Ruotsin sähköntuotanto on täysin fossiilivapaata vuoteen 2040 mennessä (ehdotus 2023/24:105). Vattenfall uskoo, että odotetun sähkönkysynnän tyydyttämiseksi kaikkia käytettävissä olevia fossiilivapaita energialähteitä on laajennettava. Ydinvoima voi tuottaa suuria määriä sähköä pienillä polttoainemäärillä pienellä pinta-alalla, ja siksi se on tärkeä osa fossiilivapaata sähköjärjestelmää, joka vastaa Ruotsin kasvavaan sähkönkysyntään.

Vattenfall työskentelee parhaillaan uuden ydinvoiman kehittämiseksi Värön niemimaalla. Keväällä 2025 Vattenfall AB perusti Videberg Kraft AB -nimisen yrityksen, jonka on tarkoitus toimia ympäristölain mukaisena operaattorina ja ydinvoimalalain mukaisena luvanhaltijana suunnitellulle toiminnalle. Syksyllä 2025 Vattenfall solmi sopimuksen yhdeksän Industrikraft-teollisuuskonsortion yrityksen kanssa yhteisinvestoinneista ja yhteistyöstä uuden ydinvoiman rakentamisessa Ruotsissa. ABB, AlfaLaval, Boliden, Hitachi Energy, Höganäs AB, SSAB, Saab, Stora Enso ja Volvo Group ovat yhdessä hankkineet 20 prosenttia Videberg Kraft AB:n osakkeista. Hallitus on myös aiemmin ilmoittanut, että valtio aikoo myös ryhtyä Videberg Kraft AB:n osakkaaksi. Joulukuussa 2025 Videberg Kraft AB jätti hallitukselle hakemuksen valtioneuvoston uuden ydinvoiman investointeihin. Videberg Kraft AB:n organisaation rakentaminen tapahtuu vaiheittain ja alkaa vuonna 2026.

Vattenfall jatkaa edelleen Värön niemimaan uuden ydinvoiman kehittämistyötä, joten juuri Vattenfall suorittaa tämän kuulemisen. Kuulemisen jälkeen on tarkoitus, että tähän mennessä tehdyn kehitystyön tulokset ja dokumentaatio (ja siihen liittyvä henkilötietojen käsittely) siirretään Videberg Kraft AB:lle, joka jatkaa ympäristövaikutusten arvioinnin laatimista ja lupahakemuksen tekemistä Värön niemimaan uudelle ydinvoimalle ympäristölain ja ydinvoimatoimintalain mukaisesti.

## 1.2. Liiketoiminnan tarkoitus

Suunnitellun toiminnan tarkoituksena on tuottaa fossiilitonta ja ennustettavaa sähköä uudella ydinvoimalla Värön niemimaalla Varbergin kunnassa. Tuotannon on määrä olla käytössä 2030-luvun puoliväliin mennessä. Ennakoitava tuotanto edistää myös sähköverkon vakauttamista. Sähköä ei voida varastoida suuria määriä, ja sähköjärjestelmän toiminnan edellyttämä tehotasapaino on olemassa. Tämä tarkoittaa, että sähkön tuotannon on oltava yhtä suuri kuin sen kulutus millä tahansa hetkellä.

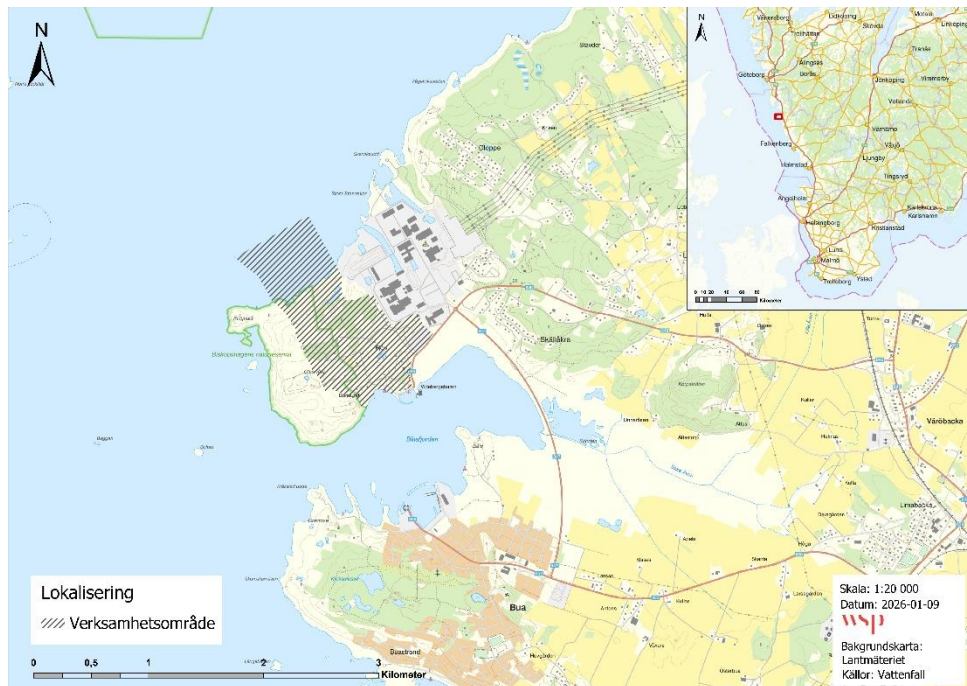
Sähköntuotantoa on kahdenlaisia: suunniteltavissa olevaa ja ei-suunniteltavissa olevaa. Ydinvoima ja vesivoima ovat molemmat suunniteltavia energialähteitä siinä

mielessä, että sähköntuotanto on ennustettavissa ja sitä voidaan suunnitella etukäteen, mikä auttaa vahvistamaan sähköjärjestelmän toimitusvarmuutta. Tuulivoima ja aurinkoenergia ovat säästä riippuvia eivätkä siksi suunniteltavissa olevia energialähteitä, koska tuotanto riippuu säästä eikä sitä voida suunnitella etukäteen.

Värön niemimaalla sijaitseva sijainti, katso kuva 1, on nimetty kansallisesti tärkeäksi alueeksi energiantuotannon, lämpövoiman ja sähkönjakelun kannalta, ja se sijaitsee nykyisen Ringhalsin ydinvoimalan ja siirtoverkon vieressä. Vattenfall arvioi myös, että Ringhals 1:n ja 2:n sulkeminen mahdollistaa uuden sähköntuotannon liittämissä ilman suuria investointeja siirtoverkkoon.

Voimalaitos sijaitsee strategisesti länsirannikolla Göteborgin ja Malmön metropolialueiden välissä, missä sähkön tarve on suuri ja sen odotetaan kasvavan yhteiskunnan lisääntyvän sähköistämisen vuoksi. Ringhalsin ydinvoimalaitoksen nykyisen toiminnan ansiosta alueella on jo infrastruktuuria, jota voidaan hyödyntää uusien ydinvoimalaitosten yhteydessä.

Lisäksi Vattenfallilla on ollut ja on edelleen hyvä yhteistyö Varbergin kunnan kanssa, ja alueella on kehittynyt alihankkijoiden ja viranomaisten asiantuntemusta ydinvoiman käytöstä. Tämä tekee Värön niemimaasta sopivan ensimmäisenä paikana Ruotsissa uuden ydinvoiman perustamiseen edellä kuvattujen maan tarpeiden täyttämiseksi.



Kuva 1. Suunnitellun toiminta-alueen yleiskartta.

Lokalisering - Paikannus

Verksamhetsområde - Toiminta-alue

### 1.3. Asiakirjan tarkoitus

Suunniteltu toiminta on ympäristölain 9 ja 11 luvun mukaisen luvanvaraista, ja ympäristövaikutusten arviointia koskevan asetuksen (2017:966) 6 §:n mukaan sillä oletetaan olevan merkittävä ympäristövaikutus. Suunniteltu toiminta on luvanvaraista myös ydinvoimatoiminnasta annetun lain (1984:3) mukaisesti. Toiminnoista, joilla oletetaan olevan merkittävä ympäristövaikutus, ei vaadita selvityskuulemistä, eikä suunnitellusta toiminnasta ole suoritettu tällaista kuulemistä. Tämä asiakirja muodostaa perustan ympäristölain 6 luvun mukaisesti suoritettavalle rajaushuulemiselle.

Kuulemisen päätarkoituksena on vaihtaa tietoa ja antaa paikallisille asukkaille, yleisölle, viranomaisille, organisaatioille ja muille sidosryhmille mahdollisuus esittää kommentteja tulevien lupahakemusten sisällöstä, ympäristövaikutusten selvityksestä ja niihin liittyvistä asiakirjoista sekä käydä kuulemistä toiminnan sijainnista, laajuudesta ja suunnittelusta sekä toiminnan odotettavissa olevista ympäristövaikutuksista.

Koska suunniteltu toiminta kuuluu vakavien kemikaalionnettomuuksien ehkäisy- ja rajoittamistoimenpiteistä annetun lain (1999:381), niin sanotun Seveso-lain, kuulemisessa on ympäristölain 6 luvun 29 §:n mukaisesti käsiteltävä myös sitä, miten toiminnasta aiheutuvia vakavia kemikaalionnettomuuksia voidaan ehkäistä ja rajoittaa. Kuulemisessa käsitellään myös Seveso-lain 13 §:n mukaisesti toiminnan turvallisuuteen mahdollisesti vaikuttavia ympäristötekijöitä, erityisesti etäisyyksiä muihin Seveso-lainsäädännön piiriin kuuluviin toimintoihin.

Koska toiminnalla voi olla merkittävä vaikutus lähellä sijaitsevaan Natura 2000 -alueeseen, kuulemiseen sisältyy myös kysymys niin sanotun Natura 2000 -luvan tarpeellisuudesta (ympäristökaaren luku 7, 28 a §). Tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa esitetään tietoja, joiden avulla voidaan arvioida tällaisen luvan tarvetta ja tarvittaessa myöntää se.

Suunniteltu toiminta on luonteeltaan sellaista, että valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen (SÖ 1992:1), niin sanotun Espoon sopimuksen, mukaan siihen liittyy velvollisuus kuulla myös asianomaisia naapurimaita. Espoon sopimuksen mukaisia kuulemisia käydään sekä ydinvoimalan rakentamista ja käyttöä koskevien suunniteltujen lupahakemusten että kaavoitus- ja rakennuslain (2010:900) mukaisen suunnittelumenettelyn osalta. Espoon neuvostoa koordinoi Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, ja Vattenfall käy jatkuvaa vuoropuhelua Ruotsin ympäristönsuojeluviraston kanssa Espoon neuvostojen suunnittelusta ja toteuttamisesta.

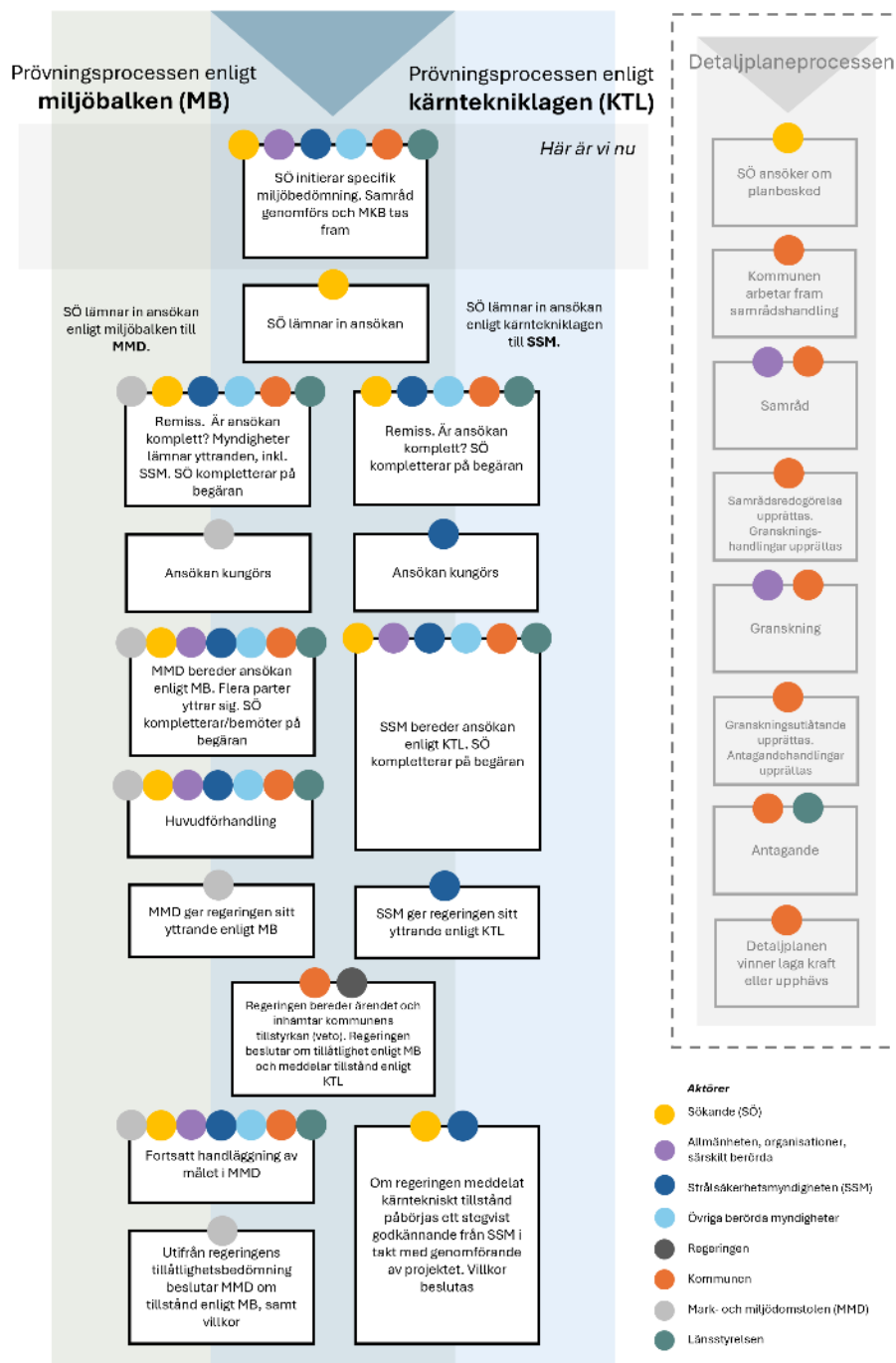
## 2. Lupaprosessi

### 2.1. Lupakokeiden kulku

Uudet ydinlaitokset on testattava sekä ydinvoimalain että ympäristölain mukaisesti. Nykyisen menettelyn mukaan uuden ydinlaitoksen lupahakemus on jätettävä Ruotsin säteilyturvallisuusviranomaiselle, joka valmistelee asian ydinvoimalain mukaisesti, ja maa- ja ympäristöoikeudelle, joka valmistelee asian ympäristölain mukaisesti. Asiat toimitetaan sitten hallitukselle, joka päättää hakemuksen

hyväksyttävyydestä ympäristölain mukaisesti ja myöntää luvan ydinvoimalain mukaisesti. Maa- ja ympäristöoikeus myöntää sitten luvan ympäristölain mukaisesti. Sekä ydinvoimalain mukaisen hakemuksen että ympäristölain mukaisen hakemuksen on sisällettävä ympäristövaikutusten arviointi, ja niitä edeltää kuuleminen ympäristölain luvun 6 mukaisesti. Alla oleva kuva 2 havainnollistaa testien kulkua ja sitä, missä vaiheissa on mahdollista esittää kommentteja.

Ruotsissa on käynnissä useita selvityksiä uuden ydinvoiman edellytyksistä, ja valtion virastoissa valmistellaan ehdotuksia muun muassa lupamenettelyn muutoksista. Vattenfall suunnittelee olemassa olevan lainsäädännön pohjalta ja mukautuu lopulta päätettäviin muutoksiin. Selvitysten tulokset voivat muuttaa kuvassa 2 kuvattua prosessia ennen hakemusten jättämistä.



Kuva 2. Ympäristölain ja ydinvoimatoimintalain mukaisten testien vaiheet. Uuden yksityiskohtaisen suunnitelman hyväksymisprosessi kulkee rinnakkain ja on siksi myös havainnollistettu.

## 2.2. Lupahakemusten laajuus ja raja

Ympäristölain luvun 9 mukainen lupahakemus koskee uuden ydinvoimalaitoksen rakentamista ja käyttöä, jossa on kolme tai viisi ydinreaktoria ja joiden kokonaissähköteho on noin 1 500 MWe, mikä vastaa noin 4 100–4 400 MWth:n kokonaislämpötehoa. Tuleva ympäristölain mukainen lupahakemus kattaa ydinreaktorien rakentamisen ja käytön, mutta ei uusien ydinreaktorien tulevaa käytöstäpoistoa.

Ydinvoimalaitoksen käytössä syntyy jätettä, joka luokitellaan tavanomaiseksi jätteeksi (ei-radioaktiivinen jäte), ja jätettä, joka luokitellaan ydinjätteeksi. Käytön aikana syntyy myös käytettyä ydinpolttoainetta, jota ei luokitella ydinjätteeksi ennen kuin se sijoitetaan loppusijoituslaitokseen. Kysymystä siitä, miten kattava järjestelmä uuden ydinvoiman ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamiseksi Ruotsissa tulisi suunnitella, on äskettäin selvitetty (SOU 2025:104), mutta valtio ei ole vielä tehnyt asiasta päätöksiä. Vattenfall aikoo siksi toistaiseksi varastoida kaiken ydinvoimalan käytön aikana syntyvän käytetyn ydinpolttoaineen ja ydinjätteen käyttöalueelle.

Lupahakemukset kattavat ydinjätteen huollon ja varastoinnin toiminta-alueella valmisteltaessa tai odotettaessa jatkuvaa huoltoa ja loppusijoitusta toisessa paikassa. Ydinjätteen huoltoa on kuvattu luvussa 3.5. Lupahakemukset kattavat myös laitoksen suunnitellun käyttönsä aikana syntyvän käytetyn ydinpolttoaineen huollon ja varastoinnin toiminta-alueella. Käytetyn ydinpolttoaineen huoltoa on kuvattu luvussa 3.6. Lupahakemukset eivät kata varastointia toisessa paikassa tai muuta ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen huoltoa, joka tapahtuu toisessa paikassa. Lupahakemukset eivät myöskään kata ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusta.

Myös täydentävän sataman rakentamista voidaan harkita. Satama tulee sisältämään pääasiassa seuraavat päärakenteet: aallonmurtajan, laiturin, satamalaiturin ja satama-altaan kääntöalueineen.

Suunnitellun toiminnan katsotaan kuuluvan pääasiassa seuraavien ympäristöarvointiasetuksen (2013:251) (MPF) säännösten piiriin:

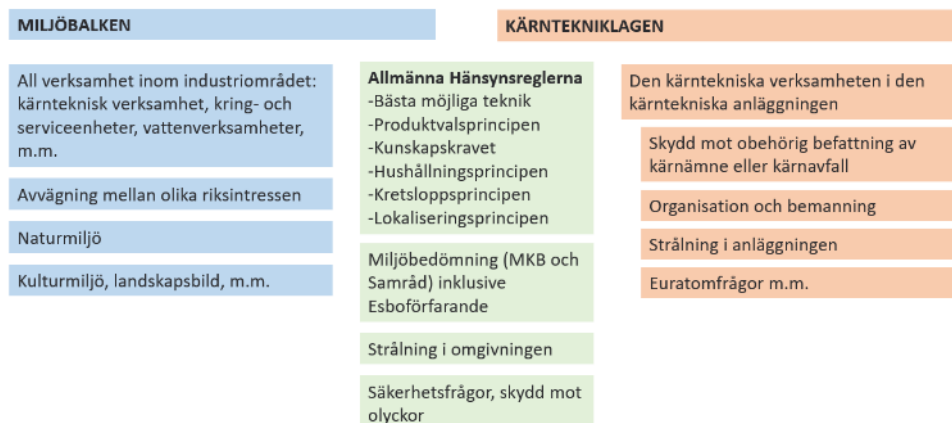
- Ydinvoimalaitoksiin tai muihin ydinreaktoreihin sovelletaan **luvun 21 7 §:ää**, lupavaatimusta A ja käyttöohjetta **40.30**.
- **Luku 29, 58 §**, lupavaatimus A ja toimintakoodi **90.460** koskevat korkea-aktiivisen radioaktiivisen jätteen käsittelyä, radioaktiivisen jätteen loppusijoitusta tai radioaktiivisen jätteen varastointia.
- **luvun 29 §:n 59 §:n** lupavaatimusta A ja toimintakoodia **90.470**, jos käsittely ei ole 58 §:n mukaista lupamenettelyä edellyttävää.
- **Luvun 12, 24 §:n** lupavaatimusta B ja toimintakoodia **24.24-i** sovelletaan laitoksiin, jotka tuottavat enintään 20 000 tonnia kaasuja kalenterivuodessa kemiallisten tai biologisten reaktioiden avulla teollisessa mittakaavassa.

- **Luvun 12, 30 §:n** lupavaatimusta B ja toimintakoodia **24.30-i** sovelletaan laitoksiin, jotka tuottavat teollisessa mittakaavassa enintään 20 000 tonnia suoloja kalenterivuodessa kemiallisten tai biologisten reaktioiden avulla.
- **Luvun 21 pykälän 9** lupavaatimusta B ja toimintakoodia **40.50-i** sovelletaan polttolaitoksiin, joiden asennettu kokonaisteho on vähintään 50 megawattia ja enintään 300 megawattia.
- **Luvun 24, 1 §:n** lupavaatimus B ja käyttöohje **63.10** koskevat satamia, joissa liikenne on sallittu yli 1 350 bruttovetoisuuden aluksille.  
Lupavaatimus ei koske
  1. asevoimien satamia tai
  2. lauttalaitureita, joissa on suunniteltu enintään kymmenen aluksen käyntiä kalenterivuodessa.
- **Luvun 14, 13 §:n** ilmoitusvelvollisuus C ja toimialakoodi **26.110** koskevat laitoksia, jotka tuottavat yli 500 tonnia
  1. betonia tai kevytbetonia kalenterivuodessa tai
  2. betonista, kevytbetonista tai sementistä valmistettuja tuotteita kalenterivuodessa.
- Kiven, luonnonsoran tai muun maa-aineksen lajittelu- tai murskauslaitoksiin
  1. asemakaavan tai aluemääräysten kattamalla alueella sovelletaan **4 luvun 6 §:ää**, ilmoitusvelvollisuus C ja käyttöohjetta **10.50**.

Hakemukseen sisältyy myös ympäristölain 11. luvun mukaiset luvat laitoksen rakentamiseen ja käyttöön tarvittaville vesitoiminnoille, kuten meriveden ohjaamiseen jäähdytysvesitarkoituksiin, laitosten rakentamiseen vesialueille, mukaan lukien satama, pohjaveden ohjaamiseen, patojen ja vesistöjen täyttämiseen alueella sekä maaperään imeyttämiseen.

Toiminta saattaa edellyttää ympäristölain 7. luvun 28 a §:n mukaista lupaa (ns. Natura 2000 -lupa). Tämä edellyttää, että toiminnan arvioidaan vaikuttavan merkittävästi läheiseen Natura 2000 -alueeseen. Vattenfall tutkii toiminnan vaikutuksia läheiseen Natura 2000 -alueeseen ja Natura 2000 -lupan tarvetta osana hakemusasiakirjojen laatimista. On myös arvioitu, että voi olla tarpeen hakea lupaa kulttuuriympäristölain (1988:950) mukaisesti ja poikkeusta lajien suojeluasetuksesta (2007:845).

Kuten edellä mainittiin, ympäristölain mukaisten lupien lisäksi ydinlaitoksille vaaditaan myös ydinvoimatoimintalain mukaiset luvat. Tämä käsitellään erillisellä hakemuksella rinnakkain ympäristölain tarkistuksen kanssa. Kuva 3 havainnollistaa esimerkkiä siitä, mitkä asiat on voimassa olevan lainsäädännön mukaan tarkastettava ympäristölain tarkistuksen ja ydinvoimatoimintalain mukaisen tarkistuksen puitteissa, ja mitkä asiat ovat päällekkäisiä eri tarkastusten välillä. Molemmista tarkastuksista laaditaan yhteinen ympäristövaikutusten arviointilausunto, ja tämä selvitysmenettely viittaa molempien tarkastusten yhteiseen kuulemiseen.



Kuva 3. Erot ja päällekkäisyydet rinnakaistestauksessa ympäristölain ja ydinvoimatoimintalain mukaisesti.

Toimintaan sovelletaan Seveso-lakia ja siihen liittyvää asetusta (2015:236) vakavien kemikaalionnettomuuksien ehkäisemiseksi ja seurausten rajoittamiseksi (Seveso-asetus) sekä toiminnassa käsiteltäviksi suunniteltuihin kemikaaleihin liittyviä lisäsäännöksiä, katso myös kohdat 7.7 ja 7.19.

Kun toiminnan katsotaan kuuluvan useiden i-koodien piiriin ympäristöarviointiasetuksen mukaan, se tarkoittaa, että toiminta muodostaa niin sanotun teollisuuspäästöihin liittyvän toiminnan teollisuuspäästöasetuksen (2013:250) 1 luvun 2 §:n mukaisesti. Koska toiminta kuuluu teollisuuspäästöasetuksen piiriin, on laadittava tilannekatsaus ja se on liitettävä hakemukseen.

Toiminnan varmistamiseksi tarvitaan muun muassa varavoimaa, katso kohta 3.4. Suunniteltujen varavoimalaitosten asennettu ottoteho on kukin alle 15 MW, mikä tarkoittaa, että toimintaa ei kata suuria polttolaitoksia koskeva asetusta (2013:252) (vrt. asetuksen 6 ja 36 §, joissa todetaan, että alle 15 MW:n laitoksia ei lasketa yhteen). Suunnitellut varavoimalaitokset tarkoittavat sen sijaan, että toimintaa kattaa keskikokoisia polttolaitoksia koskeva asetusta (2018:471).

## 2.3. Aiheeseen liittyviä kysymyksiä

Toimintaan sovelletaan myös säteilysuojelulakia (2018:396). Laki (2003:778) onnettomuuksilta suojautumisesta ja siihen liittyvistä säännöksistä sekä turvallisuuslaki (2018:585).

Suuri osa suunnitellusta toiminta-alueesta on yksityiskohtaisen kaavoituksen kohteena. Suunniteltu toiminta tarkoittaa, että olemassa olevia yksityiskohtaisia suunnitelmia on tarkistettava ja/tai korvattava uusilla tai useilla yksityiskohtaisilla suunnitelmissa. Nykyisten yksityiskohtaisten suunnitelmien tarkistaminen ja/tai korvaaminen tapahtuu erikseen ja rinnakkain tulevan lupaprosessin kanssa. Tässä työssä käsitellään myös ympäristölain 7. luvun mukaisesti säänneltyä rantasuojelua. Lisäksi toiminnan aloittamiseen vaaditaan kaavoitus- ja rakennuslain mukainen rakennuslupa.

Lisäksi toimintaan käytetään Biskopshagenin luonnonsuojelualueen alueita, jotka siksi on otettava uudelleen käyttöön. Luonnonsuojelualueen lakkauttamista ja korvauksia käsitellään erillisessä asiassa.

### 3. Suunnitellut toiminnot

Tässä luvussa Esitetään alustavia ja yleisiä tietoja suunnitelluista toiminnoista. Parhaillaan on käynnissä työ suunniteltujen toimien teknisten ja taloudellisten edellytysten selvittämiseksi, mikä muodostaa perustan yksityiskohtaisemmalle suunnittelulle.

Ydinreaktorit muodostavat suunnitellun toiminnan keskeisen osan. Suunnitellut toiminnot koskevat pääasiassa kolmen tai viiden modulaarisen sähköntuotantoreaktorin rakentamista ja käyttöä <sup>2</sup>. Reaktoreiden lukumäärä riippuu valitusta toimittajasta.

Alla on kuvaus ydinreaktorien rakenteesta ja ominaisuuksista, jäähdytysveden toimituksesta, varavoiman tarpeesta, miten jätettä ja käytettyä ydinpolttoainetta on tarkoitus käsitellä, sataman lisätoiminnot sekä natriumhypokloriitin ja vedyn tuotanto. Lisäksi siinä kuvataan, miten suunniteltujen toimintojen ohjaus, seuranta ja tarkkailu suoritetaan.

Kuvituksia suunnitellusta toiminta-alueesta on esitetty kuvissa 4 ja 5. Huomaa, että nämä ovat alustavia kuvituksia, jotka voivat muuttua.

---

<sup>2</sup> Modulaarisia reaktoreita kutsutaan myös SMR:iksi, pieniksi modulaarisiksi reaktoreiksi, joissa "pieni" viittaa pienempään lämpötehoon verrattuna suuriin reaktoreihin.



Kuva 4. Havainnollistaa kolmen modulaarisen ydinreaktorin omaavan toimittajan toiminta-alueen ja mahdollista satamaa.



Kuva 5. Havainnollistaa viiden modulaarisen ydinreaktorin omaavan toimittajan toiminta-alueetta ja mahdollista satamaa.

### 3.1. Rakentaminen

Suunnitellun satamarakenteen rakentamisen ja maanmuokkaustöiden odotetaan alkavan 2020-luvun lopulla, edellyttäen että tarvittavat luvat on myönnetty ja investointipäätökset on tehty. Ensimmäisen ydinvoimareaktorin käynnistyminen voisi tapahtua 2030-luvun puolivälissä sen valmistuttua, vaikka rakentaminen on käynnissä muualla toiminta-alueella.

Rakennustyöt jatkuvat 24 tuntia vuorokaudessa, seitsemänä päivänä viikossa. Rakennustyömaa on aidattu ja valaistu koko rakennusvaiheen ajan.

Olettaen, että rakentaminen tapahtuu vaiheittain, arvioidaan, että rakennusvaiheen aikana työllistetään samanaikaisesti noin 4 000 ihmistä. Vuorojen vaihtuessa rakennustyömaalla voi tilapäisesti olla enemmän ihmisiä.

### 3.1.1. Maanmuokkaustoimenpiteet

Suunnitellun toiminnan rakentaminen aloitetaan maanmuokkaustoimenpiteillä, joilla luodaan tasainen, vakaa ja oikean korkuinen perustus. Tämä työ sisältää esimerkiksi kallioperän räjäytyksen, jäähdytysvesirakenteiden, reaktoreiden ja muiden laitosten rakentamisen sekä alueen täyttämisen ja tasoittamisen. Maanpinnan korkeus vaihtelee alueella noin 4–30 metrin välillä merenpinnan yläpuolella. Ydinvoimalan sijaintipaikan tasainen maanpinta ottaa huomioon vallitsevien sääolosuhteiden aiheuttamat normaalit vedenpinnan vaihtelut ja ilmastomuutoksen aiheuttaman odotetun merenpinnan nousun. Ydinreaktorien maanpinnan korkeus on yli 4,1<sup>3</sup> metriä normaalin merenpinnan yläpuolella.

Suunniteltujen maanrakennustöiden yhteydessä kalliota räjäytetään ja louhittu kallio on murskattava pienemmiksi fraktioiksi hankkeen eri käyttötarkoituksia varten. Tämän arvioidaan tarkoittavan useita miljoonia tonneja kalliota useiden vuosien aikana. Käytettävät murskaimet toimivat kiinteän sähköverkon sähköllä tai dieselgeneraattoreiden sähköllä. Suuremmat kalliolohkot, jotka eivät mahdu esimurskaimeen, rikotaan esimerkiksi kaivinkoneeseen asennetuilla hydraulisilla vasaroilla. Murskaimet ja hydrauliset vasarat sijoitetaan suojapenkereiden tai vastaavien taakse melusaasteen vähentämiseksi mahdollisimman paljon. Tarvittaessa suoritetaan myös pölyntorjuntaa pölysaasteen vähentämiseksi. Louhetun kiven ja murskatun materiaalin sisäinen kuljetus suoritetaan pyöräkuormaajilla ja dumppereilla.

Rakennusvaiheessa syntyvät maa- ja kiviainesmassat hyödynnetään ensisijaisesti hankkeen sisällä tai kuljetetaan läheisiin vastaanottolaitoksiin, joissa massat ensisijaisesti käytetään uudelleen, toissijaisesti kierrätetään ja viimeisenä keinona loppusijoitetaan. Kaikissa maanrakennustöissä noudatetaan erityisiä varotoimia, jos saastuneita massoja havaitaan. Saastuneet massat käsitellään asianmukaisesti yhteistyössä valvontaviranomaisen kanssa.

Maanmuokkaustoimenpiteiden yhteydessä rakennustyömaalle asennetaan vesi- ja sähköliitännät.

### 3.1.2. Rakennusten perustaminen ja rakentaminen

Maanmuokkaustöiden jälkeen aloitetaan rakentaminen, johon kuuluu perustusten tekeminen ja rakennusten, kuten reaktorirakennusten ja turbiinirakennusten, pystyttäminen. Ydinvoimareaktorit perustetaan noin 15–40 metrin syvyyteen maanpinnan alapuolelle. Tämä voi tarkoittaa pohjaveden kuivatusta rakennusvaiheen aikana.

Rakennusvaiheessa uuden ydinvoimalan ja siihen liittyvien rakennusten ja laitosten rakentamiseen tarvitaan suuria määriä betonia. Betoni tuotetaan yhdessä tai useammassa betonitehtaassa käyttäen raaka-aineina kiviainesta, sementtiä, vettä ja lisäaineita. Raaka-aineet sekoitetaan tiettyjen reseptien mukaisesti, mikä antaa

---

<sup>3</sup>Lääninhallituksen suosittelema kaavakorkeus uudisrakentamiselle (Varberg, 2025b)

betonille erilaisia ominaisuuksia. Valmisbetoni kuljetetaan sitten paikkaan, jossa betoni valetaan.

Riippuen kallion soveltuvuudesta betonikiviaineksen muodostamiseen ja betonin erityisistä laatuvaatimuksista laitoksen eri osissa, osa maanmuokkaustoimenpiteiden aikana syntyvästä ylijäämäkivestä käytetään betonin valmistukseen. Käyttämällä ylijäämäkiveä betonin valmistuksessa vähennetään raskaiden kuljetusten määrää alueelle ja sieltä pois. Tarvittaessa kiviaines kuljetetaan betoniasemille ulkopuolisista kivi- tai sorakuopista. Betonin valmistuksessa käytettävä vesi voi olla kunnallista vettä tai suolatonta merivettä. Suurin osa tuotantoprosessissa syntyvästä ylijäämävedestä on tarkoitus käyttää uudelleen huuhteluvetenä, jota voidaan mahdollisesti kierrättää suljetussa järjestelmässä, jossa on omat laskeutusaltaat. Betonin sideaineena oleva sementti toimitetaan toiminta-alueelle kuorma-autolla tai laivalla ja varastoidaan siloihin. Erilaisia sideaineita käytetään betonin mukauttamiseksi eri käyttötarkoituksiin. Betonissa käytetään lisäaineita haluttujen ominaisuuksien, kuten notkeuden, pakkasenkestävyyden ja kovettumisajan, saavuttamiseksi.

Kun täyttö on valmis, pohjalevy valetaan ja ydinreaktori rakennetaan täyteen korkeuteen. Modulaaristen reaktoreiden rakennusprosessi perustuu osittain paikan päällä rakennettuihin toimintoihin, osittain moduulien kokoamiseen toisessa paikassa ja kuljetukseen ja nostamiseen työmaalle. Vähitellen lisätään moduuleja prosessilaitteineen ja ne yhdistetään valmiin reaktorin aikaansaamiseksi. Laitokselle lisätään muita toimintoja, kuten turbiinirakennuksia, huoltorakennuksia, paikallisia kytkinlaitteita, jäähdytysjärjestelmärakennuksia, toimistoja, henkilöstörakennuksia jne. Rakennusmateriaalit ja laitoksen osat kuljetetaan työmaalle kuorma-autolla ja/tai laivalla.

Koska useita ydinreaktoreita on suunniteltu rakennettavaksi, rakentaminen tapahtuu peräkkäin. Kun ensimmäinen ydinreaktori on saavuttanut tietyn valmiusasteen, seuraavan ydinreaktorin rakentaminen aloitetaan, mikä tarkoittaa, että ensin aloitetaan yhden reaktorin rakentaminen ja noin vuoden kuluttua seuraavan reaktorin rakentaminen, samalla kun ensimmäisen reaktorin rakentaminen jatkuu.

Edellä mainittujen lisäksi huolto- ja kunnossapitotyöpajoja, uusia varastorakennuksia sekä tiloja muille tarvittaville tukitoiminnoille, kuten pelastuspalveluille ja turvallisuudelle. Ringhals AB:n kanssa voidaan koordinoita valmiutta koskevia toimia tapauksissa, joissa se on mahdollista ja katsotaan tarkoituksenmukaiseksi.

Rakennuksen enimmäiskorkeudeksi arvioidaan noin 50 metriä maanpinnan yläpuolella, lukuun ottamatta savupiippua, jonka kokonaiskorkeudeksi arvioidaan noin 65 metriä maanpinnan yläpuolella.

### **3.1.3. Sataman rakentaminen**

Ylimääräisten massojen poiskuljetusta sekä irtomateriaalien ja kappaletavaran kuljettamista laitokselle varten voidaan perustaa lisäsatama. Satama sijaitsee tarvittaessa toiminta-alueen pohjoisosassa ja se on rakennettava rakennusvaiheen alussa.

Suunniteltu satama koostuu muun muassa pohjois-luoteissuuntaisesta aallonmurtajasta ja laiturista. Satama-alueen kokonaislaajuudeksi vedessä

aallonmurtaja, laituri, satamataso ja satama-allas kääntöalueineen arvioidaan noin 8,5 hehtaaria. Satama mitoitetaan noin 100–125 metrin pituisille aluksille. Jos tulevaan hakemukseen sisällytetään lisäsatama, sataman pääasiallinen suunnitelma määritetään ennen hakemusasiasiakirjojen jättämistä. Alustava havainnekuva on esitetty kuvissa 4 ja 5.

Sataman rakentamiseen liittyy töitä maalla ja vedessä, katso myös kohta 3.1.4. Ennen maalla sijaitsevan satama-alueen rakentamista rakennetaan tie täydentävään satamaan alueelle pääsyä varten. Tien ja maalla sijaitsevan satama-alueen rakentaminen aloitetaan räjäytyksellä ja kallion ja maan kaivamisella. Alue voidaan sen jälkeen täyttää täyteaineilla perustusten luomiseksi. Täyteaineita voidaan myös sijoittaa mereen maa-alueen laajentamiseksi. Rakennustöiden yhteydessä satamaan liitetään sähkö- ja vesijohdot. Satama-alueella syntyvien hulevesien hallinta selvitetään ja raportoidaan hakemusasiasiakirjoissa.

Aallonmurtajan rakentaminen on suunniteltu tehtäväksi vesiteitse työaluksilla. Rannikkoalue, jolla satama sijaitsee, on alttiina aalloille ja virtauksille, ja aallonmurtajan tarkoituksena on siksi luoda suojattu ympäristö laivojen saapuessa, lähtiessä, telakoituessa sekä purkaessa ja lastattaessa. Aallonmurtaja on tarkoitus rakentaa maalla ja vedessä louhituista kiviaineksista, ja se rakennetaan kaltevalla pohjalla, pengerryksellä ja eroosiosuojauksella. Aallonmurtajan tarkka suunnittelu ja linjaus on tutkittava, koska aaltojen korkeus, taajuus ja kulmat on otettava huomioon.

Laituri voidaan rakentaa joko betonielementeistä tai betonisista kassoista, louhetusta kalliomassasta ja ponttipaalutustekniikalla tai paalutus- ja ponttipaalutustekniikalla. Laituri mitoitetaan kuorma-autoliikenteelle ja se varustetaan nosturilla purkamista ja lastaamista varten ja/tai kuljetinhioilla. Laiturin yläreunan taso suhteutetaan tulevaan merenpinnan nousuun.

Satama-allas on suunniteltu siten, että alukset voivat kääntyä altaassa. Satamaan saapuvat alukset tarvitsevat noin kymmenen metrin syvyyden vedessä, minkä vuoksi ruoppaus on tarpeen riittävän syvyyden varmistamiseksi satama-altaassa ja laiturilla. Ruoppausta voidaan tarvita myös satama-alueen ulkopuolella, esimerkiksi sisääntuloreiteillä ja kääntymispaikalla. Laivojen satamaan saapumisen helpottamiseksi pystytetään erilaisia navigointimerkkejä.

### **3.1.4. Vesiaktiviteetit rakentamisen aikana**

Meriveden johtamiseksi ydinreaktorien jäähdytysvesijärjestelmään rakennetaan uusi kanava tai tunneli. Vedenottoaukko on suunniteltu sijaitsevan toiminta-alueen pohjoisosassa. Tarpeista ja olosuhteista riippuen vedessä tehtäviä töitä voidaan suorittaa räjäyttämällä, kaivamalla, ruoppaamalla, täyttämällä ja/tai valamalla tai vastaavilla toimenpiteillä. Rakennusvaiheessa vedenottoaukon ympärillä oleva vesialue eristetään maanpaaluseinällä tai pengerryksellä, niin sanotulla patopadolla, minkä jälkeen maanpaaluseinän tai pengerryksen sisäpuolella oleva alue kuivataan ja aloitetaan muun muassa kuilun rakennustyöt.

Päästötunnelin osalta Vattenfall tutkii mahdollisuutta käyttää olemassa olevaa Ringhals 1:stä ja 2: sta tulevaa tunnelia. Asiaankuuluvissa tutkimuksissa oletetaan kuitenkin, että uuden tunnelin rakentaminen saattaa olla tarpeen. Uusi tunneli voidaan porata tunnelinporauskoneella tai räjäyttämällä tunneli. Tunnelin suulle mereen rakennetaan rakennusvaiheen aikana ponttiseinämä eli valuma-alue, jotta tunneli ja tunnelin suu saadaan valmiiksi. Tämä toimenpide sisältää sekä uuden

tunnelin rakentamisen että olemassa olevan tunnelin tarkastuksen. Nämä jäähdytysvesijärjestelmään liittyvät toimenpiteet edellyttävät työskentelyä vedessä.

Pohjavettä kuivataan muun muassa kaivausten yhteydessä, jotka voivat tapahtua noin 15–40 metrin syvyyteen maanpinnasta. Pohjaveden kuivatuksen laajuutta selvitetään parhaillaan. Valutettu pohjavesi joko imeytetään maaperään tai päästetään käsittelyn jälkeen purku- ja laskeutumisaltaan.

Toiminta-alueen pienempiä vesialueita täytetään. Esimerkiksi pohjavesi ja hulevesi imeytyvät maaperään. Hulevesiä hallitaan myös esimerkiksi hulevesiverkostojen, laskeutusaltaiden ja öljynerottimien avulla. Katso tarkempi kuvaus kohdista 7.15 ja 7.16.

Myös rakennustyöt, Kuten luvussa 3.1.3 on kuvattu, satama on vesitoimintaa. Satamaan yhteydessä olevassa vedessä tehtävät työt voidaan tarpeista ja olosuhteista riippuen suorittaa räjäyttämällä, kaivamalla, ruoppaamalla, täyttämällä ja/tai valamalla tai vastaavilla toimenpiteillä. Satama-altaan ruoppaus voidaan suorittaa räjäyttämällä, hydraulisella murtamisella tai kauhalla kaivamalla riippuen siitä, onko pohja kova vai pehmeä.

Vedessä työskenneltäessä toteutetaan tarvittaessa suojatoimenpiteitä, mukaan lukien Ringhals 3:n ja 4:n vedenottoaukolla.

### **3.1.5. Laakeri- ja kiinnityspinnat**

Rakennusvaiheen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi- ja kokoontumisalueita toiminnallisella alueella, myös uuden sataman vieressä. Alueita tarvitaan muun muassa vastaanottoon ja logistiikkaan sekä kaivettujen materiaalien käsittelyyn ja varastointiin.

## **3.2. Ydinreaktorit**

### **3.2.1. Sähkön tuotanto ydinvoimalla**

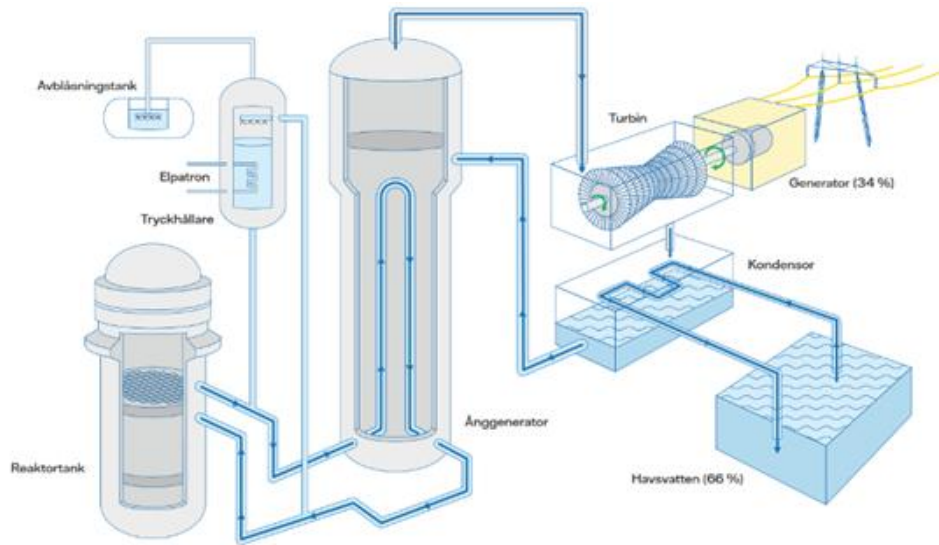
Ydinreaktorit muodostavat suunnitellun toiminnan keskeisen osan. Ydinreaktorit varustetaan suorituskyky- ja turvallisuusasioissa uusimmalla teknologialla, mutta ne perustuvat toimivaksi todistettuun kevytvesiteknologiaan, mikä tarkoittaa, että polttoaineena käytetään rikastettua urania ja jäähdytysaineena ja moderaattorina vettä.

Ruotsin ydinvoimaloissa on tällä hetkellä kahdenlaisia kevytvesireaktoreita: kiehutusvesireaktoreita (BWR) ja painevesireaktoreita (PWR). Periaate on sama molemmissa reaktorityypeissä, eli vettä lämmitetään ydinfission avulla. Neutronit lähetetään kohti uraaniatomia, jonka ydin hajoaa, ja uusia neutroneja vapautuu. Nämä voivat puolestaan hajottaa lisää uraaniytimiä, jolloin tapahtuu ketjureaktio. Ydinfission aikana vapautuu lämpöä, jota käytetään reaktorissa olevan veden muuntamiseen höyryksi, jota voidaan käyttää turbiinilaitoksessa sähkön tuottamiseen.

Kiehuvan veden reaktorissa Reaktorisäiliössä oleva uraanipolttoaine jakautuu, mikä tuottaa lämpöä. Säätösauvat säätelevät vaikutusta sijainnin ja veden virtauksen mukaan. Ydinfissiossa syntyvä lämpö saa veden kiehumaan ja höyryn muodostumaan. Höyry johdetaan turbiinilaitokselle, joka pyörittää yhtä tai

Kondensor - Lauhdutin

Toisiopiirin vesi kiehuu ja tuotettu höyry johdetaan yhteen tai useampaan turbiiniin. Turbiinilta tuleva matalapaineinen höyry johdetaan sitten lauhduttimeen jäähdytettäväksi merestä tulevan jäähdytysveden avulla, minkä jälkeen muodostunut lauhde pumpataan takaisin höyrystimeen. Primääripiirin vesi pumpataan takaisin jäähdyttämään sydäntä uudelleen. Merestä tuleva jäähdytysvesi päästetään takaisin mereen. Prosessi on havainnollistettu kuvassa 7



Kuva 7. Painevesireaktorin kytkentäkaavio. Kuvan numerot vastaavat energian jakautumista.

### 3.2.2. Arvioidut ja suunnitellut reaktortyytit

Kevytvesiteknologiaa on tällä hetkellä saatavilla suuren mittakaavan reaktoreina ja modulaarisina reaktoreina. Vattenfall on arvioinut molemmat mallit ja päättänyt edetä modulaarisen reaktortyytin kevytvesireaktoreilla.

Modulaariset reaktorit suunnitellaan keskittyen modulaarisuuteen, skaalautuvuuteen ja yksinkertaisuuteen. Perusajatuksena on, että komponentit kootaan tehtaalla ja kuljetetaan sitten valmiina moduuleina rakennustyömaalle, jossa ne kootaan. Tämä suunnittelu lyhentää kokonaisrakennusaikaa ja vähentää paikan päällä olevien valmistustilojen tarvetta. Yhteistä arvioiduille reaktortyyteille on se, että ne perustuvat luotettavaan ja testattuun teknologiaan, jota on edelleen modernisoitu. Nykyaikaisissa reaktoreissa on yksinkertaistettuja mutta kestäviä ja luotettavia suunnitteluratkaisuja, ja niissä käytetään standardoituja komponentteja enemmän kuin olemassa olevissa ydinoimaloissa.

Modulaarisille reaktoreille on ominaista pienempi teho reaktoria kohden verrattuna suuren mittakaavan reaktoriin. Ne Vattenfallin arvioimien modulaaristen reaktoreiden sähköteho on noin 300–500 MWe (vastaa noin 900–1 400 MWth lämpötehoa), mitä voidaan verrata arvioituihin suuriin reaktoreihin, joiden sähköteho on noin 1 200–1 400 MWe (vastaa noin 3 500–4 500 MWth lämpötehoa). Useita Modulaariset reaktorit voidaan sijoittaa vierekkäin suuremman sähkötehon saavuttamiseksi.

Pienemmässä reaktorissa on vähemmän polttoainetta, mikä vähentää jäännösvaikutusta (radioaktiivisen hajoamisen tuottamaa lämpöä reaktorin sammuttamisen jälkeen). Reaktori kestää pitkään ilman ulkoista virransyöttöä polttoaineen jäädyttämiseksi mahdollisen onnettomuuden sattuessa. Tämän mahdollistavat passiiviset turvallisuusjärjestelmät reaktorin ja reaktorin suojarakennuksen hätäjäähdytystä varten. Lue lisää ydinturvallisuudesta ja säteilysuojelusta osiosta 3.2.4.

### 3.2.3. Toiminto ja tekniset ominaisuudet

Suunnitellun toiminnan kannalta merkitykselliset modulaariset reaktorit perustuvat kevytvesiteknologiaan. Ydinvoimareaktorit voivat olla joko kiehuvaa vettä tai painevesireaktoreita, katso kohta 3.2.1.

Ydinreaktorit ovat toisistaan riippumattomia, mutta niillä on yhteisiä huoltotoimintoja, kuten merivedenotto, huoltotyöpajat ja mahdollinen jätehuolto. Ydinreaktoreiden toimintaa hallinnoi paikan päällä oleva käyttöorganisaatio. Käyttöön kuuluvat säännölliset polttoaineen vaihdot.

Modulaarinen reaktori koostuu muun muassa seuraavista osista:

- Reaktorirakennus reaktorin suojarakennuksen, reaktorisäiliön ja polttoaineytimen kanssa. Reaktorirakennuksessa on myös allas käytetyn ydinpolttoaineen varastointia varten.
- Turbiinirakennus höyryturbiineineen, generaattorineen ja lauhduttimineen.
- Jäähdytysvesijärjestelmä, jota käytetään lauhduttimen ja muiden reaktorin sisällä olevien lämmöntuottojärjestelmien jäähdyttämiseen. Lue lisää alta kohdasta 3.3 .
- Sähkö-, ohjaus- ja instrumentointijärjestelmät, joihin kuuluvat verkkoon liittämisen ja reaktorin sisäisen sähkönjakelun järjestelmät, mukaan lukien varavoima, sekä ydinvoimaan liittymättömät ohjaus- ja instrumentointi-, ohjaus-, valvonta- ja suojaustoiminnot.
- Reaktorin toiminnan mahdollistavat tukitoiminnot, kuten komponenttien jäähdytysjärjestelmät, jätehuolto, vesijärjestelmät, näytteenotto, varastointi ja sammutusvesien hallinta.

Vattenfall odottaa ydinvoimalan kokonaissähkötehon olevan noin 1 500 MWe (mikä vastaa noin 4 100–4 400 W: n kokonaislämpötehoa) MWth) ja että se tuottaa noin 12 TWh sähköä vuodessa. Taulukossa 1 esitetään suunnitellun toiminnan tekniset ominaisuudet tutkittavien reaktoryyppien perusteella.

Taulukko 1. Teknisten ominaisuuksien yhteenveto.

| Tekniset ominaisuudet                |                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Sähköteho                            | Jopa noin 1 500 MWe                                          |
| Lämpövaikutus                        | Noin 4 100–4 400 MWth                                        |
| Vuosisittainen sähköntuotanto        | Noin 12 TWh                                                  |
| Reaktorien lukumäärä                 | 3 tai 5                                                      |
| Polttoaineen määrä uraanidioksidi    | Noin 255 tonnia yhteensä kaikille reaktoreille               |
| Uraanidioksidin vuosittainen kulutus | Noin 40 tonnia yhteensä kaikille reaktoreille                |
| Käyttöjakso                          | Noin 12–18 kuukautta. Aikavälejä voi olla jopa 24 kuukautta. |

| Tekniset ominaisuudet               |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Käyttöaika                          | Noin 60 vuotta                        |
| Meren jäähdytysveden virtaus        | Noin 70 m <sup>3</sup> /s             |
| Reaktorirakennuksen rakennuskorkeus | Noin 50 metriä maanpinnan yläpuolella |
| Turbiinirakennuksen rakennuskorkeus | Noin 50 metriä maanpinnan yläpuolella |
| Savupiipun korkeus                  | Noin 65 metriä maanpinnan yläpuolella |

### 3.2.4. Ydinturvallisuus ja säteilysuojelu

Ydinreaktorin turvallisuus perustuu niin sanottuun syvyyssuuntaiseen puolustusperiaatteeseen, jonka tavoitteena on välttää ionisoivan säteilyn haitalliset vaikutukset. Näitä asioita säännellään ydinvoimalaissa ja Ruotsin säteilyturvallisuusviranomaisen antamissa määräyksissä. Syvyyssuuntaisessa puolustusperiaatteessa sovelletaan useita peräkkäisiä teknisiä, organisatorisia ja manuaalisia toimenpiteitä radioaktiivisten aineiden leviämisen minimoimiseksi ympäristöön ja ionisoivan säteilyn haitallisten vaikutusten minimoimiseksi.

Syvällinen puolustus Ruotsin säteilyturvallisuusviranomaisen määrittelee sen jaetuksi viiteen tasoon:

1. Estä toiminnan häiriöt ja muut virheet laadukkaan suunnittelun, vakaan toiminnan ja mukautetun kunnossapidon avulla.
2. Havaita ja hallita käyttöhäiriöitä, jotta ne eivät johda onnettomuuksiin ja jotta ydinreaktori voidaan palauttaa normaaliin toimintaan.
3. Minimoi onnettomuuksien seuraukset ja estä laajat polttoainevahingot.
4. Varmista, että laajojen polttoaineaurioiden aiheuttamien onnettomuuksien aiheuttamat radioaktiiviset päästöt ovat mahdollisimman pieniä ja kohtuullisia.
5. Lieventää radioaktiivisten päästöjen seurauksia.

Ydinreaktorin suunnittelu ja toiminnan organisointi edistävät syvyyssuuntaisen puolustuksen kehittämistä ja ovat yhdessä tärkeitä säteilyturvallisuuden ja säteilysuojelun ylläpitämisen kannalta.

Ydinreaktori on suunniteltu useilla fyysisillä esteillä, jotka ovat osa syvyyssuuntaista puolustusta radioaktiivisten aineiden leviämisen estämiseksi tai hidastamiseksi ympäristöön. Useiden esteiden periaate tarkoittaa, että jos yksi este pettää, seuraava ottaa vallan. Ydinpolttoaineen ympärillä ytimessä on neljä fyysistä estettä:

- Polttoaine (joka sitoo suurimman osan radioaktiivisista aineista).
- Polttoaineen suojakuoren putki.
- Reaktorisäiliö ja siihen liittyvä putkisto.

- Reaktorin suojarakennus.

Fyysisten esteiden tehokkuuden varmistavat ydinreaktorin turvaominaisuudet, jotka ovat :

- Reaktiivisuuden hallinta, esimerkiksi kyky pysäyttää reaktori nopeasti.
- Lämmönpoisto reaktorista ja polttoainevarastosta.
- Radioaktiivisten aineiden eristäminen, säteilyltä suojaaminen, suunniteltujen radioaktiivisten päästöjen valvonta ja vahingossa tapahtuvien radioaktiivisten päästöjen rajoittaminen.

Syvyyssuuntaisilla puolustustasoilla esiintyy eriasteisia turvallisuustoimintoja. Ne täytetään muun muassa järjestelmillä ja komponenteilla, jotka valmistetaan ja valvotaan tiukkojen laatuvaatimusten mukaisesti.

Ydinreaktorin vapautumisesteiden ja turvallisuustoimintojen kapasiteetti varmennetaan turvallisuusanalyysillä, ja luvanhaltija raportoi sen säteilyturvallisuusraportissa. Raportissa raportoidaan myös seuraukset ympäristöpäästöinä normaalikäytössä, käyttöhäiriöissä ja onnettomuuksissa.

Yllä mainittujen esteiden lisäksi rakenteessa on muita laitteita, jotka estävät ja rajoittavat altistumista ionisoivalle säteilylle. Tämä saavutetaan varustamalla rakennus paksuilla betonista tai lyijystä valmistetuilla säteilysuojilla. Lisäksi asennetaan fyysinen suojaus, joka suojaa ydinmateriaalin ja muiden radioaktiivisten aineiden varkauksilta ja muulta luvattomalta käsittelyltä. Fyysinen suojaus estää myös luvattomien henkilöiden pääsyn laitokseen.

Toiminta suunnitellaan nykyvaatimusten mukaisesti. Ionisoivan säteilyn vaikutukset normaalin toiminnan ja odottamattomien tapahtumien aikana kuvataan ja arvioidaan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

### 3.3. Vesiaktiiviteetit käytön aikana

Suunniteltu toiminta vaatii jäähdytysvettä höyryn tiivistämiseen vedeksi, komponenttien jäähdyttämiseen ja huoneen jäähdyttämiseen. Jäähdytysvesi koostuu merivedestä, joka otetaan operaatioalueen pohjoisosaan suunnitellusta pintaveden otosta. Toiminta vaatii noin 70 m<sup>3</sup> meriveden ottoa sekunnissa .

Jotta estettäisiin suurempien esineiden, kuten ajopuun ja jään, kulkeutuminen merestä pintavedenottoaukkojen kautta, vedenottokohtaan rakennetaan vaahtopalkki, joka työntyy lyhyen matkan vedenpinnan alapuolelle. Jäähdytysvesi johdetaan altaaseen ja suodatetaan sitten useassa vaiheessa ei-toivotun materiaalin, kuten merilevän, kalojen ja meduusojen, poistamiseksi. Suurempi materiaali erotellaan puhdistusristikolla tai vastaavalla, kun taas pienemmät hiukkaset erotellaan hienolla ristikolla ja sen jälkeen seulontakoneella. Ritiöihin ja seulontakoneisiin kertynyt puhdistusaine kerätään kanaviin, jotka huuhdellaan merivedellä. Huuhteluvesi palautetaan mereen mahdollisimman paljon. Ajoittain, pääasiassa kesällä ja syksyllä tai myrskyjen aikana, puhdistusainetta kertyy kuitenkin suuria määriä, ja sen kiertämisen estämiseksi takaisin ottorakenukseen voi olla tarpeen tyhjentää puhdistusaine erityisiin altaisiin.

Vesi voi myös vaatia kemiallista käsittelyä natriumhypokloriitilla tai vastaavalla biologisen likaantumisen torjumiseksi tunnelien seinissä ja laitteissa tai putkissa. Natriumhypokloriitilla on myös se etu, että se estää liman kasvua jäähdyttimissä eikä siten vaikuta reaktorijäähdyttimen tehokkuuteen. Annostelu on suunniteltu tapahtuvaksi vuoden lämpimänä aikana, jolloin likaantuminen on yleisintä. Myös mekaaninen puhdistus voi olla tarpeen. Natriumhypokloriitin valmistus on kuvattu osiossa 3.8.

Altaan ja suodatuksen jälkeen vesi johdetaan jäähdytysvesikanavaa, tunnelia tai putkistoja pitkin turbiinirakennukseen höyryn lauhduttamista varten. Lauhduttimen jälkeen jäähdytysvesi johdetaan takaisin mereen joko uuden tunnelin tai Ringhals 1:stä ja 2:sta tulevan olemassa olevan tunnelin kautta. Purkulaitteen tarkempaa sijaintia ja suunnittelua selvitetään parhaillaan.

Rakennusvaiheessa syviä kuiluja rakennettaessa sisään tunkeutuva pohjavesi johdetaan pois ja pohjaveden pintaa lasketaan. Kuilut tiivistetään mahdollisimman hyvin pohjaveden laskun minimoimiseksi. Itse reaktorirakenne on tiivistetty, joten pohjaveden pinta palautuu sen rakentamisen jälkeen. Pohjaveden valumista jonkin verran ei kuitenkaan voida sulkea pois, vaikka ydinreaktori olisi valmis. Tällöin vedenpoisto tehdään pumpuilla, joilla vesi johdetaan maanpinnalle ja liitetään laitoksen hulevesijärjestelmään, katso tarkempi kuvaus luvusta 7.15.

### 3.4. Varavirta

Jotta reaktorien ja muiden priorisoitujen laitossien sähkönsaanti voidaan varmistaa ulkoisen virransyötön katketessa, laitoksiin lisätään varavirtajärjestelmiä, kuten akkuja ja varavirtalähteitä.

Varavoima voi toimia dieselillä, bensiinillä tai vetyperoksidilla (HVO), ja se koostuu polttomoottorista ja generaattorista sähkön tuottamiseksi. Varavoimajärjestelmiä testataan useita kertoja vuodessa, ja niiden asennettu ottoteho on alle 15 MW kukin ja kokonaissähköteho noin 30–50 MWe, mikä vastaa 80–130 MWth asennettua ottotehoa. Varavoimalaitosten tarkka lukumäärä määritetään myöhemmin, mutta sen arvioidaan tällä hetkellä olevan noin 10–20 koko ydinvoimalaa kohden.

### 3.5. Jätteenkäsittely

Ydinvoimalaitoksen käytön aikana syntyy radioaktiivista jätettä. Tätä kutsutaan ydinjätteeksi. Kaikkea niin sanotuilla valvotuilla alueilla (eli alueilla, joilla on ionisoivan säteilyn riski) syntyvää jätettä käsitellään radioaktiivisesti saastuneena. Ydinjäte luokitellaan kahden kriteerin perusteella: aktiivisuuspitoisuuden ja pitkäikäisten nuklidien määrän perusteella Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) kansainvälisten standardien mukaisesti. Jätteen radioaktiivisuudesta tehdään mittauksia, jotka muodostavat perustan sen luokittelulle. Jos kontaminaatiotaso mittauksen jälkeen on alle Ruotsin säteilyturvallisuusviranomaisen asettamien raja-arvojen, materiaali voidaan vapauttaa, mikä tarkoittaa, että säteilysuojelulain sääntöjä ei tarvitse soveltaa jätteeseen, ja sitä voidaan siksi käsitellä tavanomaisena jätteenä. Valvonta-alueen ulkopuolella syntyvää jätettä käsitellään tavanomaisena jätteenä ilman erityisiä valvontatoimia, katso myös kohta 7.10.

Toiminnassa syntyvä ydinjäte on tarkoitus käsitellä ja varastoida toiminta-alueella odottamaan jatkokäsittelyä ja loppusijoitusta, katso kohta 2.2. Käsittely suunnitellaan jätteen luokittelun perusteella ja sen tavoitteena on muun muassa täyttää jatkokäsittelyä, kuljetusta ja vastaanottoa muussa varastoinnissa sekä tulevaa loppusijoitusta koskevat vaatimukset. Esimerkkejä käsittelymenetelmistä ovat tilavuuden pienentäminen tiivistymisasteen optimoimiseksi, haihduttaminen, stabilointi ja pakkaus.

### 3.6. Käytetyn ydinpolttoaineen käsittely

Energiantuotannossa käytetty ydinpolttoaine korvataan säännöllisin väliajoin tapahtuvia seisokkeja. Nykyisen toiminnan käyttösykli on noin 12–18 kuukautta, minkä jälkeen osa polttoaineesta vaihdetaan vastaavin väliajoin. Aikavälejä voi olla jopa 24 kuukautta. Kun polttoaine poistetaan, niin sanottu jäännösvaikutus jää jäljelle hyvin pitkäksi aikaa, mikä tarkoittaa, että käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyssä ja varastoinnissa on ryhdyttävä erityistoimenpiteisiin.

Käytetyn polttoaineen varastointi alkaa, kun käytetyt polttoaine-elementit nostetaan reaktorista ja sijoitetaan jäähdytettäväksi reaktorin viereisiin polttoainealtaisiin. Siellä polttoaine-elementit jäähtyvät useita vuosia.

Käytetyn ydinpolttoaineen jatkuva varastointi toiminta-alueella voi tapahtua niin sanotussa kuivavarastossa erityisissä säiliöissä, jotka on suunniteltu tarjoamaan riittävä säteilysuoja. Kuivavarastointi on kansainvälisesti hyväksytty menetelmä. Kuivavarastointi on mitoitettu siten, että tilaa on varattu käytetyille ydinpolttoaineelle, jota on tarkoitus tuottaa koko laitoksen käyttöiän aikana. Kuivavarasto suunnitellaan fyysisesti suojatuksi, jotta estetään varkaudet, sabotaasi ja radioaktiivisten aineiden leviäminen. Tällä hetkellä ei ole olemassa erityisiä määräyksiä kuivavarastoidun polttoaineen fyysisestä suojaamisesta, koska järjestelmää ei vielä ole Ruotsissa. Kuivavarastoinnin yksityiskohtaisempaa suunnittelua tutkitaan parhaillaan, ja suunnittelussa on noudatettava Ruotsin säteilyturvallisuusviranomaisen antamia määräyksiä.

Jos Ruotsiin perustetaan uusi käytetyn ydinpolttoaineen keskusvarastointilaitos, käytetty ydinpolttoaine kuljetetaan pois laitosalueelta. Koska valtio ei ole päättänyt, perustetaanko keskusvarastointilaitos, on oltava mahdollista varastoida laitoksen käyttöiän aikana syntyvää käytettyä polttoainetta laitosalueen sisällä.

### 3.7. Satamatoiminnot

Lisäsatama, jos se tulee ajankohtaiseksi, on tarkoitettu yli 1 350 bruttovetoisuuden aluksille. Bruttovetoisuus ilmaisee aluksen koon ja perustuu aluksen suljettuun kokonaistilaan eli kaikkien suljettujen tilojen tilavuuteen. Satama mitoitetaan siten, että se pystyy käsittelemään noin kaksi tai kolme käyntiä päivässä intensiivisimmän rakennusvaiheen aikana. Laivojen käyntien määrä on tällöin jopa 1 200 vuodessa. Satama mitoitetaan noin 100–125 metrin pituisille aluksille. Jos käytetään pienempiä aluksia, kapasiteettia on useammalle käynnille päivässä. Kaksi lähestymistapaa mahdollistavat erilaiset käyntivaihtoehdot eri tuulensuunnissa ja sääolosuhteissa, katso kuva 20 osiossa 7.12. Satamaan saapuvat alukset voivat käyttää hinaajaa ja/tai luotsia turvallisemman satamaan tulon ja/tai lähdön takaamiseksi. Telakoinnin helpottamiseksi satama ja siihen liittyvä laituri sijoitetaan siten, että alukset voivat kiinnittyä suojanpuoleiseen laituriin.

Satama pystyy vastaanottamaan irtotavaraa, rahtia ja komponentteja uuden ydinvoimalan rakentamista varten. Tilaa on varastointia ja varastointia varten ennen jatkokuljetuksia toiminta-alueella.

Satamasta purettava jäte koostuu pääasiassa maanrakennustöiden aikana syntyvästä ylijäämämateriaalista. Myöhemmin ydinvoimalaitoksen käytön aikana käytettyä ydinpolttoainetta ja ydinjätettä voidaan kuljettaa pois satamasta.

Satama voi tarjota laiturilla tiettyjä satamapalveluita, kuten makean veden ja jätteiden vastaanottoa. Jäteveden vastaanotto- ja käsittelymahdollisuus voi sisältyä satamapalveluihin.

### 3.8. Natriumhypokloriitin tuotanto

Merestä jäähdytysvettä laitoksen jäähdytysjärjestelmässä biologisen likaantumisen välttämiseksi käytetään natriumhypokloriittia, jota annostellaan mekaanisen puhdistusjärjestelmän jälkeen jäähdytysveden ottoaukolla, katso kohta 3.3. Natriumhypokloriittia voidaan valmistaa paikan päällä tai tuote voidaan ostaa ja kuljettaa tuotantolaitokseen.

Natriumhypokloriittia tuotetaan suolaliuoksen elektrolyysillä. Suolaliuos valmistetaan joko sekoittamalla suolaa (natriumkloridia) veteen tai käyttämällä suodatettua merivettä. Suolaliuos pumpataan elektrolyysiin, jossa kloridi-ionit hapetetaan kloorikaasuksi ja vesi pelkistetään hydroksidi-ioneiksi, jolloin syntyy emäksinen natriumhydroksidiliuos. Kloori reagoi natriumhydroksidin kanssa muodostaen natriumhypokloriittia. Kaikki kemialliset prosessit tapahtuvat integroituna elektrolyysiin, eikä järjestelmän ulkopuolella käsitellä väkevöityä kloorikaasua. Elektrolyysi tuottaa myös vetykaasua, joka johdetaan ilmakehään. Vetykaasu voi sisältää pieniä määriä epäpuhtauksia, kuten kloorikaasua ja suolahappoa aerosolimuodossa, mikä tarkoittaa, että tuotettu vetykaasu ei sovellu käytettäväksi laitoksen muissa osissa.

Natriumhypokloriitti johdetaan välisäiliöön, josta se voidaan sitten annostella jäähdytysveteen. Välisäiliö mahdollistaa jäähdytysvesijärjestelmän jatkuvan toiminnan esimerkiksi elektrolyysilaitteen huollon tai käyttöhäiriöiden sattuessa. Jäähdytysveden annostelua voidaan optimoida mittaamalla ylimääräinen kloori jäähdytysveden poistuessa laitokselta. Tällä tavoin natriumhypokloriitin päästö mereen voidaan minimoida.

### 3.9. Vedyn tuotanto

Reaktorin korroosion välttämiseksi käytetään vähähiilisiä materiaaleja ja syöttöveeseen annostellaan vetykaasua. Vetykaasu vähentää veden happipitoisuutta, mikä estää reaktorin metalliosien korroosioprosesseja. Vetykaasua voidaan tuottaa paikan päällä tai ostaa ja kuljettaa laitokselle.

Vetyä tuotetaan elektrolyysillä täysin suolattomasta vedestä. Elektrolyysilaitteessa vesi hajoaa vedyksi ja hapeksi. Happi johdetaan ilmakehään, kun taas vety puristetaan ja varastoidaan väliaikaisesti kaasusäiliöön ennen vedyn annostelua syöttöveeseen. Väliaikainen varastointi mahdollistaa reaktorin jatkuvan toiminnan esimerkiksi huollon tai elektrolyysilaitteen toimintahäiriön sattuessa.

## 3.10. Ohjaus ja seuranta

### 3.10.1. Ympäristölain ja Seveso-lainsäädännön mukainen valvonta

Ympäristölain mukaan vastuu ihmisten terveyden ja ympäristön suojelemisesta ympäristölle vaarallisen toiminnan aiheuttamilta vahingoilta ja haitoilta on toiminnan harjoittajalla. Tämä tarkoittaa, että toiminnanharjoittaja suorittaa säädetyt tarkastukset ja että valvontaviranomainen valvoo niitä. Lisäksi toimintaan, joka edellyttää ympäristölain luvun 9 tai luvun 11 mukaista lupaa, sovelletaan toiminnanharjoittajien omavalvontaa koskevaa asetusta (1998:901).

Seveso-lain ja sen korkeamman vaatimustason piiriin kuuluvien toimintojen on Seveso-asetuksen 9 §:n mukaisesti laadittava turvallisuusselvitys ja siihen liittyvät asiakirjat saman lain 10 §:n mukaan. Alemman vaatimustason piiriin kuuluvien toimintojen on Seveso-asetuksen 7 §:n mukaan laadittava toimintaohjelma ja toimitettava vastaavat tiedot, jotka ovat osa saman asetuksen 4 §:n mukaista ilmoitusta.

Hallandin läänin hallintoneuvosto toimii valvontaviranomaisena ympäristölle vaarallisten toimintojen, Seveso-toimintojen ja vesitoimintojen osalta. Myös Ruotsin säteilyturvallisuusviranomainen toimii valvontaviranomaisena osissa ympäristölle vaarallisia toimintoja.

Ympäristölain mukaisesti toiminnanharjoittaja laatii ehdotuksen ulkoisen ympäristön omavalvontaohjelmaksi. Ohjelmassa raportoidaan, miten toiminnan ympäristövaikutuksia sekä maa- ja ympäristötuomioistuimen päättämiä ehtoja seurataan. Valvonta kattaa rakennusvaiheen ja käyttövaiheen.

### 3.10.2. Ydintekniikkalain ja säteilysuojelulain mukainen valvonta

Jokainen, joka suorittaa ionisoivaa säteilyä sisältävää toimintaa, on vastuussa turvallisuudesta ja säteilysuojelusta ja hänen on suoritettava määrätyt valvontatoimet. Ruotsin säteilyturvallisuusviranomainen valvoo tätä.

Luvanhaltija laatii paikallisen ympäristön seurantaohjelman, joka sisältää radioaktiivisten aineiden päästöjen seurantamenettelyt, ympäristön radioaktiivisten aineiden seurantaan tarkoitetun alaohjelman, ulkoisen gammasäteilyn mittaamiseen tarkoitetut menettelyt ja paikallisten meteorologisten tietojen keräämiseen tarkoitetut menettelyt. Ruotsin säteilyturvallisuusviranomaisen on hyväksyttävä ympäristön radioaktiivisten aineiden seurantaan tarkoitettu alaohjelma ennen sen soveltamista.

Radioaktiivisten aineiden päästöjen aiheuttamia säteilyvaikutuksia ympäristölle ja ydinvoimalan lähiympäristössä oleville ihmisille arvioidaan.

## 4. Aiheeseen liittyvät aktiviteetit

Seuraavassa osiossa kuvataan toimintoja, jotka liittyvät suunniteltuun toimintaan, mutta eivät kuulu sen piiriin.

### 4.1. Ulkoiset tuki- ja kiinnityspinnat

Rakennusvaiheen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi- ja kokoontumisalueita toiminta-alueen ulkopuolella. Alueita tarvitaan muun muassa vastaanottoon ja logistiikkaan sekä kaivettujen materiaalien käsittelyyn ja varastointiin. Väliaikaisten varastointi- ja kokoontumisalueiden tarkkaa sijaintia ei ole vielä päätetty, mutta ne voidaan joutua sijoittamaan välittömään läheisyyteen tai naapurikuntien alueelle. Tiet ja kokoontumisalueet asfaltoidaan tai muuten kovetetaan.

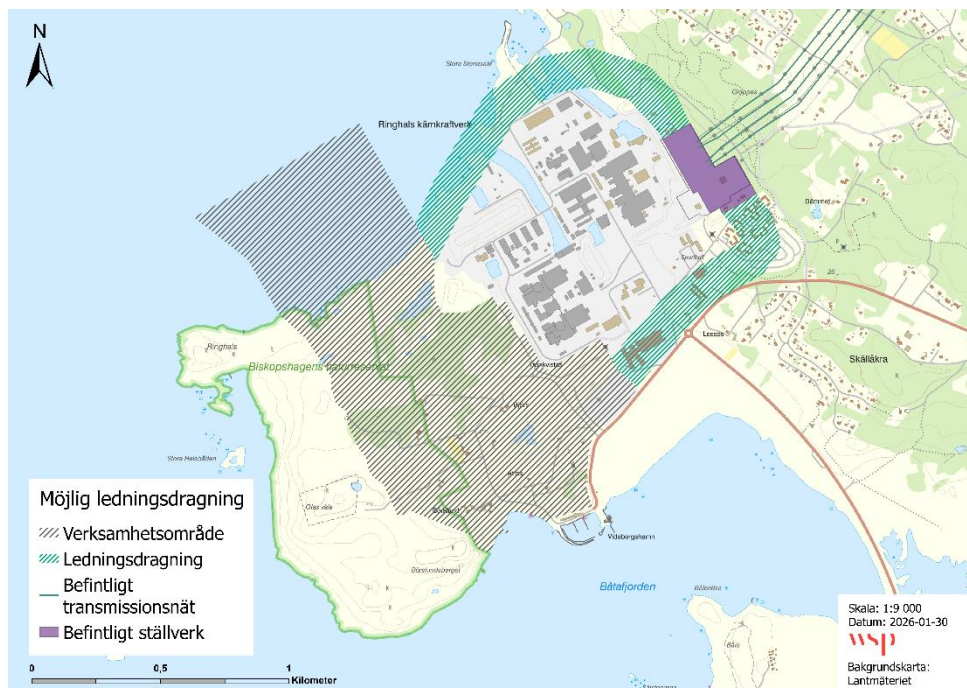
Lähialueella tarvitaan lisää tilaa esimerkiksi pysäköintipaikoille, työmaavarikoille ja rakennustyön aikana palkattujen urakoitsijoiden tilapäismajoitukselle.

### 4.2. Verkkoliitäntä

Suunniteltu toiminta tuottaa sähköä Ruotsin siirtoverkkoon. Liittymispisteet olemassa olevaan 400 kV:n kytkinlaitokseen sijaitsevat noin 1,5 kilometriä suunnitellun toiminta-alueen itäpuolella .

Laitoksen liittämiseksi siirtoverkkoon tarvitaan lisää kojeistoa. Kojesto rakennetaan operaatioalueen sisälle tai ulkopuolelle ja liitetään lähteviin johtoihin, jotka puolestaan kytkeytyvät siirtoverkkoon Ringhalsin ydinvoimalaitoksen itäpuolella sijaitsevan olemassa olevan 400 kV:n kojeiston kautta. Yhteys siirtoverkkoon tapahtuu maakaapeilla, ilmajohdoilla tai näiden yhdistelmällä.

Suunniteltujen siirtoverkkoliitöntöjen ja käytön kytkinlaitteiden mahdolliset sijainnit on esitetty kuvassa 8 .



Kuva 8. Mahdollisten liitöntöjen kuvaus kojeistoon ja siirtoverkkoihin.

Verksamhetsområde - Toiminta-alue

Ledningsdragning - johtoreitti

Befintligt transmissionsnät - olemassa oleva siirtoverkko

Befintligt ställverk - olemassa oleva sähköasema

Sähkön syöttöä varten tarvittavan 400 kV:n verkkoliitännän lisäksi itsenäisen syötön saamiseksi saatetaan tarvita liitöntä 132 kV:n verkkoon. Johdotus asennetaan maan alle tai läheisiltä 132 kV:n kytkinlaitoksilta ilmajohtoja pitkin.

Edellä mainittu verkkoon liittäminen arvioidaan erikseen muun muassa sähkölain (1997:857) mukaisesti.

### 4.3. Käytetyn ydinpolttoaineen ja ydinjätteen jatkuva huolto

hallitus tilasi erityistutkijan tarkastelemaan nykyisiä määräyksiä uuden ydinvoiman edistämiseksi muun muassa analysoimalla ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusjärjestelmää sekä uusien reaktoreiden jätteen käsittelyn mukauttamis- ja kehittämistarpeita.

Syyskuussa 2025 selvitys jätti hallitukselle väliraportin "Uusi ydinvoima Ruotsissa – kattava järjestelmä radioaktiivisen jätteen hallintaan" (SOU 2025:104). Selvityksen lähtökohtana on ollut luoda yhtenäinen ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen hallintajärjestelmä, joka pystyy ratkaisemaan keskeiset ongelmat ja haasteet, joiden katsotaan vaikuttavan jätejärjestelmän tehokkuuteen, vaikuttavuuteen ja selkeyteen lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Selvityksessä ehdotetaan muun muassa, että perustetaan uusi kansallinen jätehuolto-organisaatio kehittämään radioaktiivisen jätteen hallintastrategiaa ja että hallitus hyväksyy strategian. Ehdotetaan, että uusien ydinreaktorien luvanhaltijoiden olisi oltava osa kansallista jätehuolto-organisaatiota. Selvityksessä ehdotetaan myös, että asianomaiset

luvanhaltijat toteuttavat lähtökohtaisesti käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen yhdessä.

Tarkalleen päättänyt, millainen uusi ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyn sääntelykehys tulee olemaan tai miten uusi jätejärjestelmä suunnitellaan. Uusien reaktoreiden käytetylle ydinpolttoaineelle voidaan perustaa uusi keskusvarastointilaitos. On kuitenkin mahdollista, että käytetyn ydinpolttoaineen varastointi loppusijoitusta varten tapahtuu paikallisesti kussakin laitoksessa.

Svensk Kärnbränslehantering AB:n operoima nykyinen ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusjärjestelmä kattaa vain olemassa olevat ydinvoimareaktorit. Täysin kehitettynä järjestelmä koostuu muun muassa laivoilla varustetusta kuljetusjärjestelmästä, käytetyn ydinpolttoaineen keskitetystä välivarastosta kapselointiasastoihin sekä useista loppusijoituspaikoista erityyppisille ydinjätteille. Käytetyn ydinpolttoaineen loppukäsittely tapahtuu niin sanotun

KBS-3-menetelmän mukaisesti, jossa polttoaine kapseloidaan kuparikapseleihin ja sijoitetaan Ruotsin kallioperään bentoniitista koostuvan puskurikerroksen kanssa. Käytetyn ydinpolttoaineen ja ydinjätteen kapselointiin ja loppusijoitukseen olemassa olevien ydinvoimalaitosten avulla on myönnetty sekä ympäristölain että ydintekniikkalain mukaiset luvat KBS-3-menetelmän mukaisesti.

Käytetyn ydinpolttoaineen tällainen käsittely, joka tapahtuu varastoinnin jälkeen toiminta-alueella, kuten mahdollinen jatkovarastointi toisessa paikassa, kapselointi ja loppusijoitus, ei kuulu uuden ydinvoiman lupahakemusten piiriin, eikä sille siksi tehdä vaikutusten arviointia lupahakemusten puitteissa. Toiminnassa syntyvän käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus on teknisesti mahdollista KBS-3-menetelmän periaatteiden mukaisesti. KBS-3-menetelmän mukaisen loppusijoituksen periaatteet kuvataan pääpiirteittäin hakemusasiasiakirjoissa.

## 4.4. Liukeneminen

Suunniteltujen reaktoreiden käyttöiän arvioidaan olevan noin 60 vuotta. Kun sähköntuotanto

loppuu, aloitetaan käytöstäpoistotyöt. Käytöstäpoistolla tarkoitetaan kaikkea reaktorin käytöstäpoistosta käytetyn polttoaineen poistamiseen, vaiheittaiseen purkamiseen, puhdistukseen, varastointiin ja purkumateriaalin sekä ydinjätteen poistamiseen aina alueen kunnostukseen asti. Toiminnanharjoittajalla on oltava alustava käytöstäpoistosuunnitelma, ja tällainen suunnitelma laaditaan siksi ydinvoimalain mukaisen hakemuksen puitteissa. Suunnitelman tarkoituksena on varmistaa, että säteilysuojelunäkökohdat, kuten säteilyannokset, radioaktiivisten aineiden päästöt ja jätemäärät, otetaan huomioon käytöstäpoiston aikana. Suunnitelma kuvataan lyhyesti ympäristövaikutusten selvityksessä.

Purkuvaiheen välittömät ympäristövaikutukset koostuvat purkutöiden ja kuljetusten aiheuttamasta melusta, pölystä sekä ilmapäästöistä. Purkujätettä syntyy suuria määriä, pääasiassa tavanomaista rakennusjätettä, mutta myös ydinjätettä.

Ydinreaktorin käytöstäpoisto on toimintaa, joka itsessään edellyttää ympäristölain mukaista lupaa. Ympäristölain nojalla haettu toiminta ei siis sisällä toiminnan tulevaa käytöstäpoistoa, mutta se käsitellään tarvittaessa erillisessä määräyksessä. Käytöstäpoistoa ei siksi sisällytetä suunnitellun toiminnan vaikutustenarviointeihin, mutta se kuvataan pääpiirteittäin hakemusasiasiakirjoissa.

Ruotsissa on parhaillaan käynnissä julkisia selvityksiä uudesta ydinvoimasta, mukaan lukien käytöstäpoistosta (esimerkiksi direktiivi 2025:89), ja sääntelymuutoksia koskevista ehdotuksista on raportoitu (esimerkiksi SOU 2025:104). Vattenfall seuraa selvitysten jatkuvaa kehitystä ja tuloksia.

## 5. Vaihtoehtoinen

### 5.1. Nollavaihtoehto

Ympäristövaikutusten arvioinnin on sisällettävä muun muassa kuvaus siitä, miten ympäristön nykytilan odotetaan muuttuvan tulevaisuudessa, jos suunniteltua toimintaa ei toteuteta, ns. *nollavaihtoehto*. Nollavaihtoehdon raportoinnin tarkoituksena on tarjota perusta sen arvioimiseksi, minkä muutoksen toiminta tai toimenpide aiheuttaa ympäristön näkökulmasta.

Nollavaihtoehto tässä tapauksessa on, että suunniteltua toimintaa ei toteuteta alueella.

Yksi seuraus operaation toteutumatta jäämisestä on, että suunniteltu ennustettavan ja fossiilittoman sähköntuotannon lisääminen operaatiosta 2030-luvun puoliväliin mennessä ei toteudu. Tämä lisää riskiä, että sähköntuotanto Ruotsissa ei riitä vastaamaan yhteiskunnan sähköistämisen seurauksena tulevina vuosikymmeninä arvioituun kasvavaan kysyntään.

### 5.2. Vaihtoehtoinen lokalisointi

Ympäristölain sijaintiperiaatteen (luku 2, § 6) mukaan maa- tai vesialuetta käyttävälle toiminnalle tai toimenpiteelle on valittava sopiva sijainti ottaen huomioon, että tarkoitus voidaan saavuttaa mahdollisimman vähäisellä häiriöllä ja haitalla ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun asetuksen 17 §:n mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa on muun muassa esitettävä tiedot mahdollisista vaihtoehtoisista sijaintipaikoista ja perustelut, miksi valittu sijaintipaikka on valittu muiden vaihtoehtojen sijaan. Suunnittelulle toiminnalle on tehty sijaintitutkimus sopivan sijainnin löytämiseksi sijaintiperiaatteen mukaisesti. Myös eturistiriitojen välillä on otettu huomioon kaavoitus- ja rakennuslain mukaisesti.

Aluksi tunnistettiin teoreettisesti mahdolliset ja sopivat sijainnit ottaen huomioon nykyinen lainsäädäntö. Ensimmäisenä rajauksena kaikkia kahdeksaa Ruotsin energiaviraston kansallisen edun mukaiseksi energiantuotannon ja lämpövoiman kannalta määrittämää sijaintia käytettiin vaihtoehtojen alustavana valintana. Ensimmäisessä vaiheessa alueet arvioitiin viiden kriteerin perusteella, joiden katsotaan muodostavan sijainnin perusedellytykset kansallisella tasolla. Nämä kriteerit muodostavat ehdottomat vaatimukset, jotka on täytettävä, jotta vaihtoehto on käytännössä ja teknisesti mahdollinen. Nämä kriteerit ovat: (1) sijainti sähköalueella 3 tai 4, (2) lähellä rannikkoa, (3) sopiva sijainti suunnitellulle sähköntuotannolle ja verkkoon liittämiseksi aikataulun mukaisesti, (4) käytettävissä oleva alue ja (5) käytettävissä oleva liikenneinfrastruktuuri.

Kolmea kaikki kriteerit täyttänyttä sijaintivaihtoehtoa – Oskarshamnia, Barsebäckia ja Ringhals-Väröhalvönia – tutkittiin tarkemmin perusteellisesti kansallisella tasolla,

jossa kunkin sijaintivaihtoehdon soveltuvuutta arvioitiin useiden eri indikaattoreiden perusteella, jotka liittyivät sekä toimintaan että terveyteen ja ympäristöön. Indikaattorit on kehitetty hankkeen tarkoituksen, lakisääteisen suojelun, teknisten vaatimusten ja yleisen edun perusteella. Esimerkkejä indikaattoreista ovat maankäyttö, vaikutukset kansallisiin etuihin/suojelualueisiin, sähkön tarve, kaavoitusolosuhteet ja etäisyys kaupunkialueista. Ringhals-Väröhalvön arvioitiin suotuisimmaksi sijainniksi uuden ensimmäisen ydinvoimalan perustamiselle.

Lopuksi suoritettiin tarkempi paikallisten olosuhteiden arviointi valitun sijaintivaihtoehdon sisällä sopivan sijainnin tunnistamiseksi paikallisesta näkökulmasta. Ringhals-Väröhalvönin sijaintivaihtoehdosta arvioitiin kuusi vaihtoehtoista aluetta. Viisi näistä alueista sijaitsee Lingomessa, nykyisen Ringhalsin ydinvoimalan pohjois- ja itäpuolella, ja yksi Biskopshagenissa, nykyisen ydinvoimalan lounaispuolella. Arviointi osoittaa, että Biskopshagenin vaihtoehto on alue, jolla katsotaan olevan suotuisimmat olosuhteet, muun muassa siksi, että etäisyys asuinrakennuksiin ja herkkiin rakennuksiin on pidempi kuin Lingomen vaihtoehdoissa, ja kunnan uudessa kehittäillä olevassa yleiskaavassa esitetyn kannan mukaisesti.

Ottaen huomioon tavoitteen, jonka mukaan fossiilittoman ja suunnittelukelpoisen sähkön tuotannon uusilla ydinvoimaloilla tulisi olla käytössä 2030-luvun puoliväliin mennessä, Ringhals-Väröhalvönin ja Biskopshagenin alueita pidetään suotuisimpina suunnitellulle toiminnalle ja vaihtoehtona, joka täyttää tavoitteen mahdollisimman vähäisin häirinnöin ja haitoin ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Valmis sijaintiselvitys sisällytetään kokonaisuudessaan hakemusasiakirjoihin ja kuvataan tarkemmin ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Mahdollinen täydentävä satama on tarkoitettu sijoitettavaksi Värön niemimaan pohjoisosaan. Ehdotettu sijainti on valittu siten, että ruoppaus- ja räjäytystöiden laajuus on mahdollisimman pieni ja että hankkeessa hyvin imeytyviä massoja voidaan hyödyntää mahdollisimman paljon. Sataman sijainti tarjoaa myös tietyn luonnollisen suojan tuulelta vallitsevan tuulensuunnan osalta. Telakoinnin helpottamiseksi laituri on sijoitettu siten, että alukset voivat telakoitua sen ollessa suojan alla.

Aiemmassa vaiheessa tutkittiin mahdollisuuksia perustaa satama toiseen paikkaan, Båtafjordeniin, nykyisen Videbergshamnin sataman länsipuolelle. Nykyinen satama on venesatama ja Ringhals AB:hen yhdistetty satama, jossa on laituri ro-ro-aluksille. Båtafjorden on matala lahti, joten sijaintia Videbergshamnin vieressä ei pidetty optimaalisena muun muassa vallitsevien syvyysolosuhteiden vuoksi.

Vaihtoehtoiset satamasijainnit paikallisesta näkökulmasta raportoidaan ympäristövaikutusten arvioinnissa.

### 5.3. Vaihtoehtoinen suunnittelu

Ympäristölain 2. luvun 3. pykälän mukaan on käytettävä parasta mahdollista tekniikkaa, jotta estetään toiminnan aiheuttama vahinko tai haitta ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Ydinlaitoksen eri toimittajien arviointi on käynnissä. Tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa suunnitellaan ja raportoidaan vaihtoehtoisia tekniikoita ja suunnitelmia seuraavasti:

- Reaktortyyppivaihtoehdot
- Jäähdytysveden ottovaihtoehdot
- Käytetyn polttoaineen varastointivaihtoehdot
- Varavirta- ja polttoainevaihtoehdot
- Vaihtoehtoiset puhdistustekniikat
- Liiketoiminnan alueen vaihtoehtoinen suunnittelu
- Vaihtoehtoinen porttisuunnittelu

Suunnittelun toiminnan katsotaan kuuluvan useiden i-koodien piiriin, katso kohta 2.2. Toiminta katsotaan siksi myös teollisuuspäästöasetuksen piiriin kuuluvaksi .

Jotta polttolaitokset kuuluisivat suurten polttolaitosten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT-LCP) koskevien päätelmien piiriin, kriteerinä on, että asennettu kokonaisteho on vähintään 50 MW. Kokonaistehoa arvioitaessa kaikkien niiden polttoyksiköiden, joiden asennettu teho on vähintään 15 MW, asennettu teho on laskettava yhteen. Suunniteltujen varavoimailaitosten asennettu teho on alle 15 MW, mikä tarkoittaa, että toiminnan ei katsota kuuluvan BAT-LCP: n piiriin. Suunniteltu toiminta kuuluu sen sijaan keskikokoisten polttolaitosten asetuksen (FMF) piiriin, jolla pannaan täytäntöön keskikokoisista polttolaitoksista ilmaan pääsevien tiettyjen epäpuhtauksien päästöjen rajoittamisesta annettu direktiivi (2015/2193/EU) (MCP-direktiivi).

Toiminnan katsotaan kuuluvan kloorialkalin tuotannon parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT-CAK) koskevien päätelmien piiriin natriumhypokloriitin ja vetykaasun tuotannon vuoksi, jotka julkaistiin vuonna 2013 (Euroopan komissio, 2013) .

Toiminnan katsotaan kuuluvan myös BREF-asiakirjojen Energiatehokkuus ja Teollisuuden jäähdytysjärjestelmät piiriin. BREF-asiakirja Energiatehokkuus hyväksyttiin helmikuussa 2009. Asiakirja on monialainen asiakirja, joka kattaa energiatehokkuuden useilla eri teollisuudenaloilla. Tavoitteena on antaa yleisiä ohjeita energiatehokkuustekniikoista, joita voidaan pitää sopivana vertailukohtana (Euroopan komissio, Yhteinen tutkimuskeskus, 2009) . BREF-asiakirja Teollisuuden jäähdytysjärjestelmät hyväksyttiin joulukuussa 2001. Asiakirja on monialainen asiakirja, joka kattaa jäähdytysjärjestelmien käytön useilla eri teollisuudenaloilla. Asiakirja kattaa vain jäähdytysjärjestelmät, jotka käyttävät ilmaa ja/tai vettä lämmönvaihtoon (Euroopan komissio, Yhteinen tutkimuskeskus, 2001).

Teollisuuspäästädirektiivin (2010/75/EU) mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita koskevien johtopäätösten soveltuvat ja olennaiset osat raportoidaan hakemuksessa ympäristölain mukaisesti ja ympäristövaikutusten arviointilausunnossa.

## 6. Ympäristöolosuhteet

### 6.1. Yleinen ympäristökuvaus

Toiminnot on suunniteltu sijoittuvan muutamalle kiinteistölle, suoraan Ringhalsin ydinvoimalaitoksen länsi- ja lounaispuolelle, Värön niemelle Varbergin kunnassa.

Suurin osa alueesta on Vattenfallin omistuksessa. Muita kiinteistöjä, jotka eivät tällä hetkellä ole Vattenfallin omistuksessa, ovat vakituinen asunto, loma-asunto ja kiinteistö laidunmaan kera. Suunniteltu toiminta-alue ja sen ympäristö on esitetty kuvassa 9. Kuvassa esitetty toiminta-alue sisältää rakentamista, minkä vuoksi alue on suurempi kuin alue, jota pidetään ydinvoimatoiminnan tulevan toiminnan kannalta tarpeellisenä. Lisäksi rakennusvaiheen aikana saatetaan tarvita väliaikaisia varastointi- ja kokoonpanopaikkoja toiminta-alueen ulkopuolella.

Suunnitellun toiminta-alueen kanssa päällekkäin on Ruotsin tilastokeskuksen määrittelemä kaupunkialue "Ringhals, Skällåkra ja Lingome" (SCB, 2023). Välittömässä läheisyydessä, noin 1–1,5 kilometrin päässä toiminta-alueesta, sijaitsee myös Gluppen alue. Bua on kaupunkialue Båtafjordenin toisella puolella, hieman yli kilometrin päässä suunnitellusta toiminta-alueesta. Lähin esikoulu ja koulu sijaitsevat Buassa, noin 2,5 kilometriä toiminta-alueesta etelään. Siellä on myös maisemoitu leikkipuisto ja urheilukenttä. Lähin vanhainkoti sijaitsee Limabackassa, noin 4,5 km suunnitellusta toiminta-alueesta kaakkoon. Väröbackan kaupunkialue sijaitsee hieman yli 4,5 kilometrin päässä suunnitellusta toiminta-alueesta.

Båtafjordenissa sijaitsee Videbergshamn, joka koostuu huvisatamasta ja Ringhals AB:lle kuuluvasta satamasta. Ringhals AB:lle kuuluvaa osaa satamasta käytetään pääasiassa ydinjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen vientiin, mutta sitä käytetään myös muuntotyypisten tavaroiden kuljetukseen ja muiden yritysten toimesta. Ringhalsin ydinvoimalan ja sataman välillä on julkinen tie.

Lähialueen liikenne koostuu pääasiassa Ringhalsin ydinvoimalalle ja naapuriyhteisöön Buaan suuntautuvasta liikenteestä. Lähin päätie on Malmön ja Göteborgin välinen E6, joka sijaitsee noin kuusi kilometriä suunnitellusta toiminnasta itään. Tiet 848, tie 850 ja tie 847 kulkevat tieltä E6 suunnitellulle toiminta-alueelle. Meriliikenteen väylä ulottuu Ringhalsin satamaan. Kansalliset viestintäintressit on esitetty kuvassa 13.



Kuva 9. Kartta toiminta-alueesta ja ympäristöstä.

Lokalisering- Sijainti

Verskamhetsområde - Toiminta-alue

Preliminärt utsläpp kylvatten - Alustava jäähdytysveden purku

Preliminärt intag kylvatten - Jäähdytysveden alustava otto

Vårdinretning - Hoitolaitos

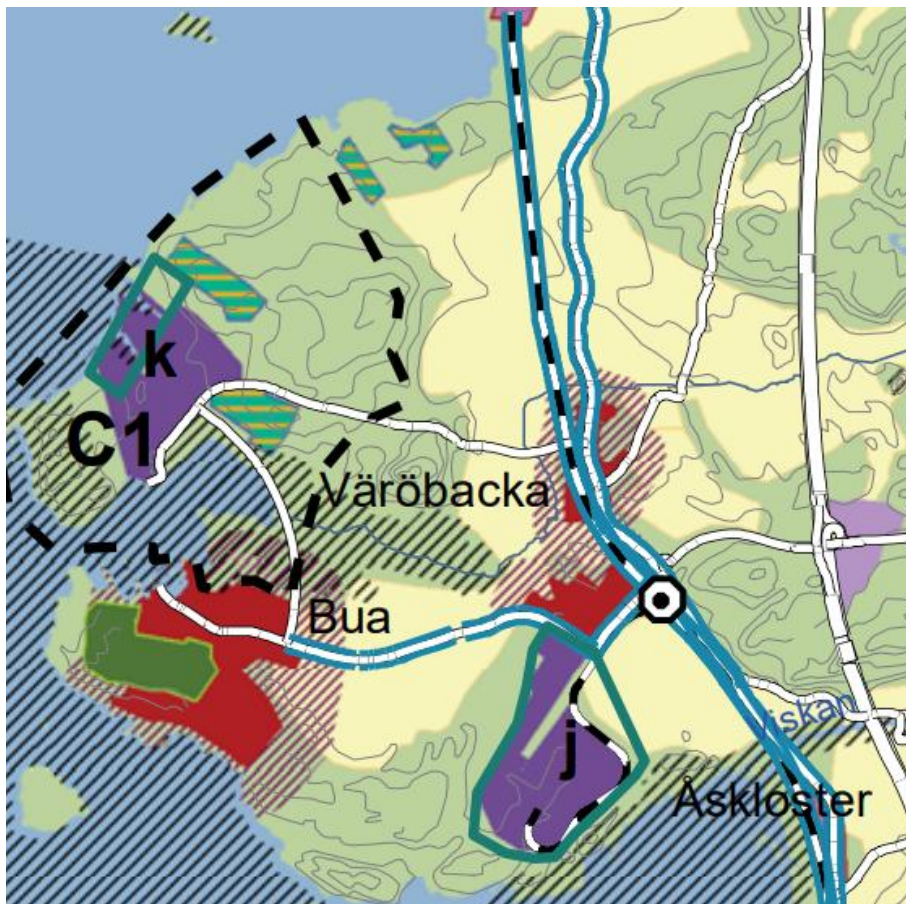
Idrottsplats - Urheilukeskus

Äldreboende - Vanhainkoti

## 6.2. Suunnitteluasiakirja

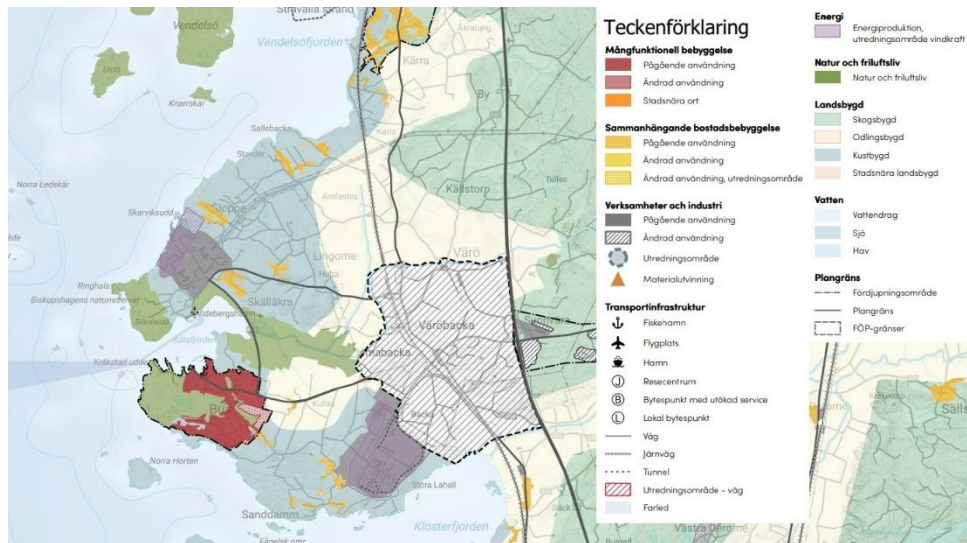
### 6.2.1. Yleiskatsaussuunnitelma

Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee Varbergin kunnan 15. kesäkuuta 2010 hyväksytyssä yleiskaavassa nimellä " Ringhalsin ydinvoimala ja ympäröivä alue " nimetyllä alueella. Yleiskaavan mukaan Lingomen, Länsi-Båtafjordenin ja Pohjois-Biskopshagenin ympäröivillä alueilla on noudatettava erittäin rajoittavia toimenpiteitä rakennusten tarkastelussa ja muissa lähellä sijaitsevaan ydinvoimalaan liittyvissä toimenpiteissä. Hallandin läänin hallintoneuvoston on siksi Ringhalsin ydinvoimalan ympäröivän suoja-alueen ja asukkaiden terveyden ja turvallisuuden osalta erityisesti tarkasteltava rakennuslupia ja ennakkohyväksyntää näillä alueilla. Kuva 10 esittää osan nykyisen yleiskaavan maan- ja vesienkäyttökartasta.



Kuva 10. Maan- ja vedenkäyttökartta (Varbergin kunnan kokonaisvaltainen suunnitelma, WSP:n tarkistama).

Varbergin kunta työstää parhaillaan uutta yleiskaavaa, jonka on tarkoitus tulla tarkistetuksi ja hyväksytyksi vuonna 2026 ja ulottua vuoteen 2050 asti. Valmisteltavan uuden yleiskaavan maan- ja vedenkäyttökartta osoittaa, että Ringhalsin ydinvoimalan ympäristö on nimetty kehitysalueeksi, joka keskittyy suurempien toimintojen kehittämiseen. Uudesta yleiskaavasta käy myös selvästi ilmi, että Ringhalsin ydinvoimalassa on tuulivoiman tutkimusalue (kuvassa 10 violetilla viivoitettu alue), että siellä on jo suurempi laitos (Ringhals AB) ja että alueen koillispuolella on jatkuva asuinrakennus (kuvassa 11 oranssilla merkitty alue). (Varbergin kunta, 2025a).

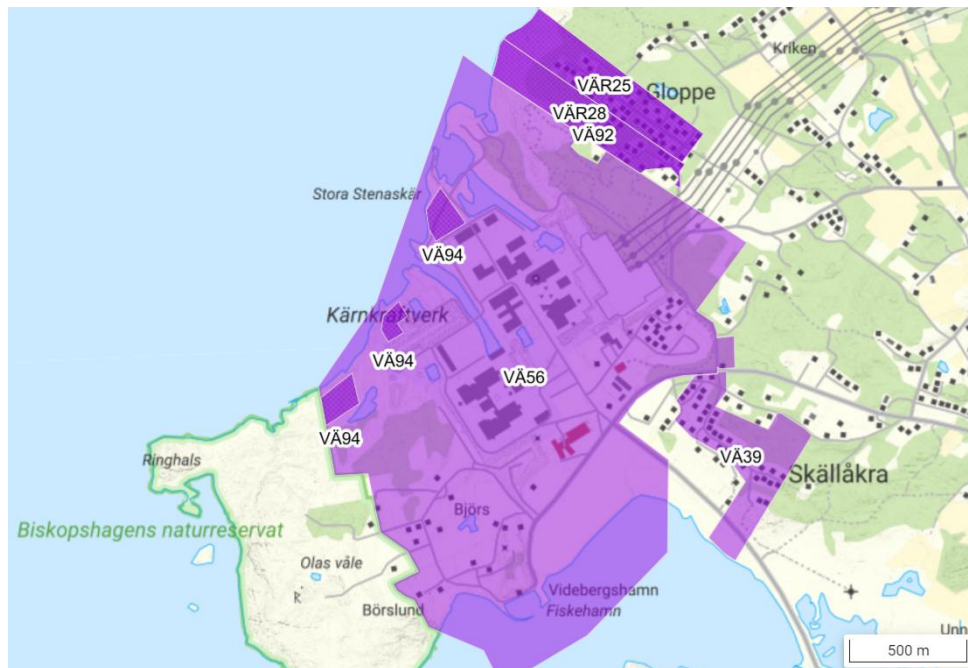


Kuva 11. Leikkaus Varbergin kunnan yleiskaavan maan- ja vedenkäyttökartasta. Huomaa, että yllä olevassa tekstissä mainittu Ringhalsin ympäristön kehitysalue ei sisälly kuvaan (Varbergin kunta, 2025a).

Varbergin kunta hyväksyi 14.2.2017 Pohjoisrannikon perusteellisen yleiskaavan, joka kattaa suunnitellun toiminnan alueen. Perusteellisen yleiskaavan tavoitteena on pitkän aikavälin kestävä kehitys sekä hyvän elinympäristön ja liiketoimintaympäristön mahdollistaminen sekä luonnon ja virkistysalueiden suojeleminen ja esteettömyyden varmistaminen. Perusteellinen yleiskaava sisältää kaavaehdotuksen, jossa on erikseen nimetyt kehitysalueet. Suunnitellulle toiminta-alueelle lähimpänä oleva nimetty kehitysalue on Bua.

## 6.2.2. Yksityiskohtaiset suunnitelmat

Suuri osa suunnitellusta toiminta-alueesta kuuluu Ringhalsin nykyisen asemakaavan (VÄ56) piiriin. Osia VÄ56:n rannikkoalueesta päivitettiin uudella asemakaavalla vuonna 2010 tuulivoiman perustamisen mahdollistamiseksi (VÄ94). Asemakaavat on esitetty kuvassa 12.

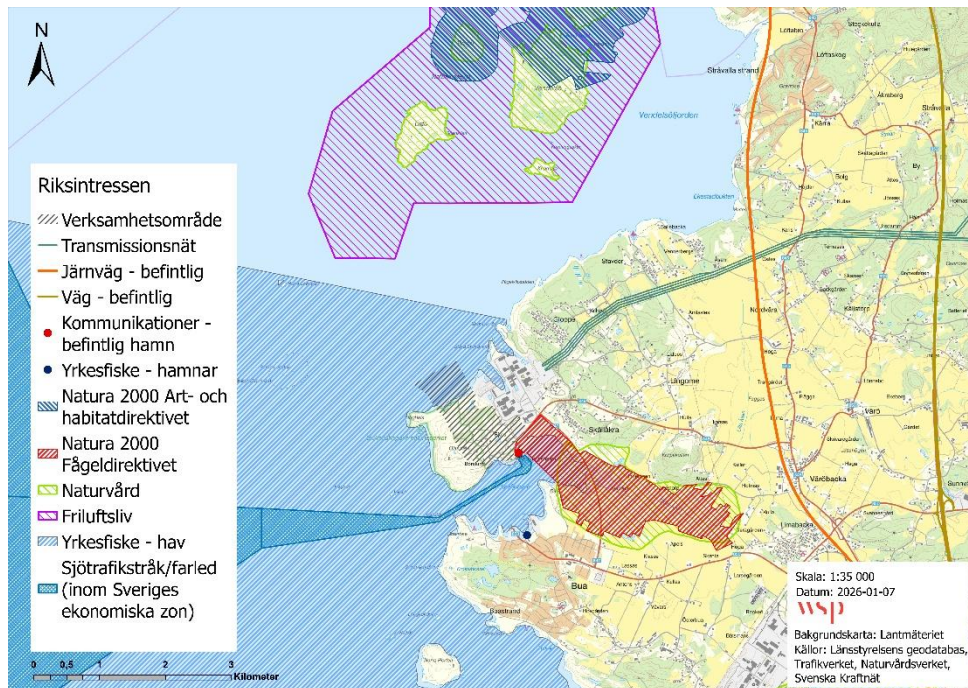


Kuva 12. Nykyinen asemakaava-alue (Varbergin kunta, 2025).

Varbergin kunta on aloittanut yksityiskohtaisen suunnitelman laatimisen suunniteltujen toimintojen mahdollistamiseksi. Koska yksityiskohtaisen suunnitelman voidaan olettaa aiheuttavan merkittäviä ympäristövaikutuksia, suoritetaan strateginen ympäristöarviointi ja laaditaan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arvioinnin laajuutta ja yksityiskohtaisuuden tasoa koskevat raja-neuvottelut käytiin marraskuussa 2025 Hallandin lääninhallituksen kanssa. Ehdotus kuulemisasiakirjaksi ja siihen liittyväksi ympäristövaikutusten arvioinniksi yksityiskohtaisen suunnitelman muutoksista on tarkoitus asettaa kuulemistilaisuuteen vuoden 2027 ensimmäisen neljänneksen aikana.

### 6.3. Kansalliset edut

Ympäristölaki sisältää säännöksiä siitä, miten maata ja vettä tulee suojella ja käyttää. Tietty alueet luokitellaan kansallisen edun mukaisiksi joko alueiden suojelemiseksi hyödyntämiseltä tai sen varmistamiseksi, että niitä voidaan käyttää tiettyyn, tärkeään tarkoitukseen. Suunnittelun toiminta-alueen sisällä ja sen välittömässä läheisyydessä on kansallisia etuja ympäristölain luvun 3 ja 4 mukaisesti, katso kuva 13 ja taulukko 2.



Kuva 13. Suunnittelun toiminnan sisällä ja välittömässä ympäristössä olevat nimetyt kansalliset edut. Koko esitetyn alueen kattavat kansalliset edut on jätetty pois kartasta. Liikkuvan ulkoilun ja erittäin kehittyneen rannikon kansalliset edut sekä Landvetterin lentokentän MSA-alueet eivät siksi näy kartalla. Energiantuotantoon ja -jakeluun liittyvät kansalliset edut on luokiteltu, eikä näiden alueiden laajuutta siksi näy kartalla.

Transmissionsnät - Siirtoverkko

Järnväg - befintlig - Rautatie - olemassa oleva

Väg - befintlig - Tie - olemassa oleva

Kommunikationer - befintlig hamn - Liikenne - olemassa oleva satama

Yrkesfiske - hamnar - Ammattikalastus - satamat

Natura 2000 - Art- och habitatdirektivet - Natura 2000 - luontodirektiivi (luontotyyppi- ja lajidiirektiivi)

Natura 2000 - Fågeldirektivet - Natura 2000 - lintudirektiivi

Friluftsliv - Virkistyskäyttö

Naturvård - Luonnonsuojelu

Yrkesfiske - hav - Ammattikalastus - merialue

Sjötrafikstråk / farled (inom Sveriges ekonomiska zon) - Meriliikenneväylä / kulkuväylä (Ruotsin talousvyöhykkeellä)

Taulukko 2. Yleiskatsaus kansallisiin etuihin suunniteltujen toimien sisällä ja niiden välittömässä läheisyydessä.

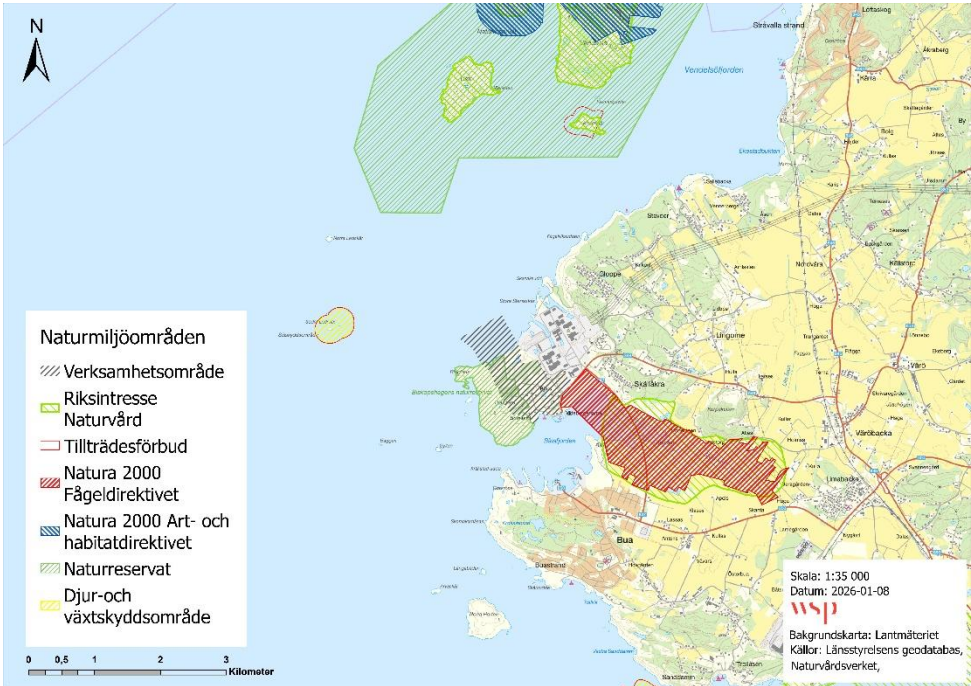
| <b>Kansallinen etu</b>                                  | <b>Nimi</b>                      | <b>Etäisyys suunnitellusta toiminnasta</b> | <b>Suojausarvon kuvaus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Energiantuotanto (Ympäristökaarin 3. luku)              | Ringhals-Värön niemimaa, Varberg | Päällekkäisyys                             | Ringhalsin/Värön niemimaa koostuu maa- ja vesialueesta, joka mahdollistaa laajan energian ja sähkön tarjonnan, sillä on strateginen sijainti energian muuntamisen kannalta ja suuri merkitys toimitusvarmuuden kannalta. Alueen strateginen sijainti ja infrastruktuuriin pääsy mahdollistavat myös tärkeän tasapainottavan ja säätelevän voiman tuomisen järjestelmään. |
| Energianjakelu (Ympäristökaaren 3. luku)                | Ringhals                         | Päällekkäisyys                             | Yhteyslinjat kansallisen edun mukaisilta energiantuotantoalueilta siirtoverkkoon.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Aktiivinen ulkoilmaelämä (Ympäristökaarin 4. luku)      | Hallandin rannikkoalue           | Päällekkäisyys                             | Alue, jolla on erityisen korkeat arvot matkailulle ja aktiivisille ulkoiluaktiviteeteille.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Erittäin hyödynnetty rannikko (Ympäristökaarin 4. luku) | Hallandin rannikkoalue           | Päällekkäisyys                             | Rannikko- ja saaristoalue, jolla on suuri suojeluarvo. Ympäristöä häiritseviä laitoksia voidaan perustaa paikkoihin, joissa on jo vastaavaa toimintaa.                                                                                                                                                                                                                   |
| Kaupallinen kalastus (Ympäristökaarin 3. luku)          | Etelä-Nidingen                   | Päällekkäisyys                             | Hummerin ja sillin/sapporon kalastusalue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Viestintä – Ilmailu (Ympäristökaarin 3. luku)           | MSA-alue Landvetter              | Päällekkäisyys                             | Lentoesteiden vaikutusalue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Viestintä – Merenkulku/Väylät (Ympäristökaarin 3. luku) | Ringhalsin sisäänkäynti          | Viereinen                                  | Julkinen vesiväylä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Viestintä – Satama (Ympäristökaarin 3. luku)            | Ringhalsin satama                | Viereinen                                  | Keskeisen tärkeä satama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Kansallinen etu                                                                     | Nimi                                       | Etäisyys suunnitellusta toiminnasta | Suojausarvon kuvaus                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natura 2000 - alueen lintudirektiivi SPA<br>(Ympäristökaarin 4. luku)               | Båtafjorden                                | Viereinen                           | Alueen tavoitteena on säilyttää tai palauttaa suotuisa suojelualue lajeille, jotka muodostivat perustan alueen suojelemiselle. Ensisijaisia suojeluarvoja ovat rannikkoniityt, joilla on rikas linnusto. Ensisijaisia lintulajeja ovat kahlaajat ja tiirat. |
| Kaupallinen kalastus<br>(Ympäristökaarin 3. luku)                                   | Bua                                        | Noin 800 metriä                     | Kalasatama.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Luonnonsuojelu<br>(Ympäristökaaren 3. luku)                                         | Klosterfjorden - Getterön                  | Noin 800 metriä                     | Erinomaisia esimerkkejä rannikkomaisemista, jotka havainnollistavat erityisen hyvin maiseman kehitystä. Uhanalaisia tai vaarantuneita biotooppeja ja lajeja. Hyvin rikas kasvi- ja eläinkunta.                                                              |
| Ruotsin kansallisten puolustusvoimien (MSB) siviiliosa<br>(Ympäristökaaren 3. luku) | Sähkönsiirtoverkko                         | Noin 1 km                           | Sähkönsiirtoverkon kaikkien linjojen ja asemien maa- ja vesialueet.                                                                                                                                                                                         |
| Ulkoilmaelämä<br>(Ympäristökaaren 3. luku)                                          | Onsalalandet- Kungsbackafjorden- Tjolöholm | Noin 2,5 km                         | Rikastuttavat kokemuksia luonnon- ja/tai kulttuuriympäristöissä. Ulkoiluaktiviteetit ja siten rikastuttavat kokemuksia. Veteen liittyvät ulkoiluaktiviteetit ja siten rikastuttavat kokemuksia.                                                             |
| Luonnonsuojelu<br>(Ympäristökaarin 3. luku)                                         | Vendelsön saaristo                         | Noin 3,5 km                         | Alue, joka osoittaa erityisen hyvin sekä luonnon- että kulttuurimaiseman kehityksen.                                                                                                                                                                        |

| Kansallinen etu                              | Nimi                 | Etäisyys suunnitellusta toiminnasta | Suojausarvon kuvaus                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Viestintä – rautatie (ympäristölain 3. luku) | Länsirannikon linja  | Noin 4 km                           | TEN-T-ydinverkko Rahtiliikenteeseen ja pitkän matkan henkilöliikenteeseen käytetty rautatie. Rautatie, joka yhdistää kansallisesti kiinnostavia palveluita. |
| Tieliikenne (Ympäristökaarin 3. luku)        | E20 Hallandin kautta | Noin 6,5 km                         | TEN-T-ydinverkko Toiminnallisesti priorisoitu tieverkko tavaraliikenteelle ja pitkän matkan henkilöliikenteelle. Suositeltu reitti vaarallisille aineille . |

## 6.4. Luonnollinen ympäristö

Suunnittelun toiminta-alueen lähellä ja sen kanssa päällekkäin on useita suojeltuja luonnonalueita ja luonnonarvoiltaan merkittäviä alueita, katso kuva 14 ja taulukko 3.



Kuva 14. Suojelun arvoiset luontoalueet suunniteltujen toimintojen sisällä tai välittömässä läheisyydessä.

Taulukko 3. Yleinen kuvaus suojelluista luontoalueista välittömässä läheisyydessä tai suunniteltujen toimintojen alueella.

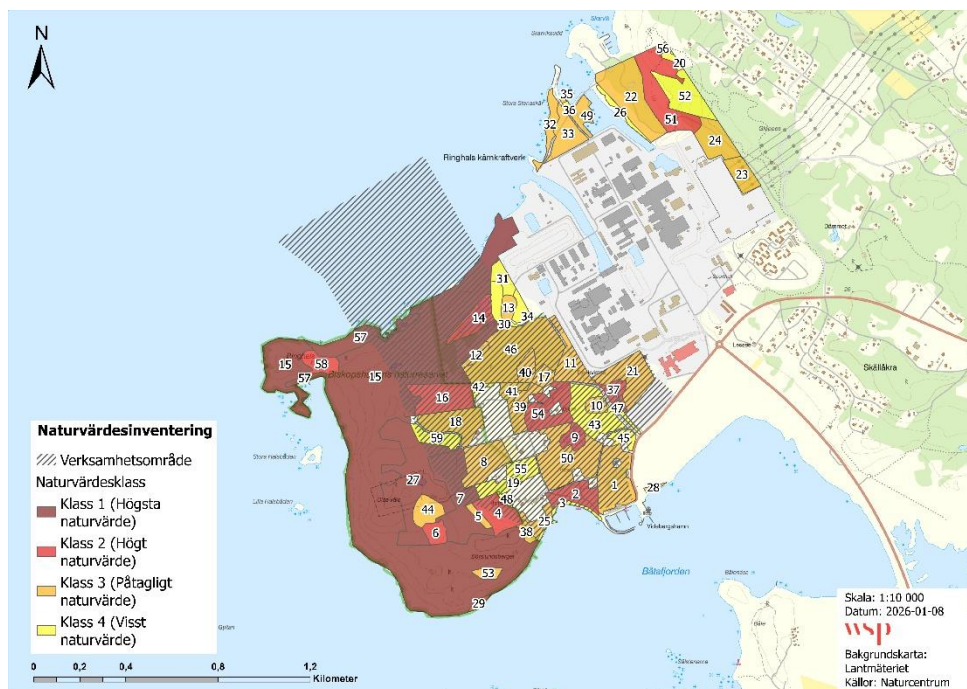
| Alueen suojauksen tyyppi | Nimi         | Etäisyys suunnitellusta toiminnasta | Suojausarvon kuvaus                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Luonnonsuojelualue       | Biskopshagen | Päällekkäisyys                      | Alue on kooltaan noin 83 hehtaaria, ja sen tavoitteena on säilyttää luonnon monimuotoisuus (putkilokasvio), vastata ulkoilualueen tarpeisiin sekä hoitaa ja säilyttää arvokkaita luonnonympäristöjä. <sup>4</sup> |

<sup>4</sup> Osana suunniteltujen toimien valmisteluja Vattenfall on erillisen prosessin kautta jättänyt Hallandin läänin lääninhallitukselle pyynnön peruuttaa osa Biskopshagenin luonnonsuojelualueesta.

| Alueen suojauksen tyyppi                | Nimi                    | Etäisyys suunnitellusta toiminnasta | Suojausarvon kuvaus                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natura 2000 -alue (lintudirektiivi)     | Båtafjorden             | Viereinen                           | Alue on kooltaan noin 255 hehtaaria, ja sen tavoitteena on säilyttää tai palauttaa suotuisa suojelutilanne lajille, joka muodosti perustan alueen suojelemiselle. Ensisijaisia suojeluarvoja ovat rannikkoniityt, joilla on rikas linnusto. Ensisijaisia lintulajeja ovat kahlaajat ja tiirat.                   |
| Kansallinen kiinnostus luonnonsuojeluun | Klosterfjorden-Getterön | Noin 800 metriä                     | Alueella on hyvin säilynyt, monipuolinen ja arvokas avoin kulttuurimaisema. Alueella on edustavia luonnonlaitumia, kuten rantaniittyjä, kanervikoita, pensasrikkaita erämaa-alueita ja avoimia laidunmaita. Täällä esiintyy lajirikkaita kasviyhteisöjä ja yksilöitä, joilla on perinteisesti suosittuja lajeja. |
| Luonnonsuojelualue                      | Vendelsöarna saaret     | Noin 2,5 km                         | Alueella on arvokkaita laidunmaisemia ja geologiaa, jossa on terassimaisia kallio- ja rauk-muodostelmia, jotka ovat muodostuneet Hallandille ainutlaatuisesta rapautuneesta gneissilajikkeesta, sekä merkittäviä merellisiä arvoja meriheinäniittyjen muodossa.                                                  |
| Eläin- ja kasvinsuojelualue             | Etelä-Ledskär           | Noin 2 km                           | Tiivisteen suoja-alue.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kansallinen kiinnostus luonnonsuojeluun | Vendelsön saaristo      | Noin 3,5 km                         | Alue, joka osoittaa erityisen hyvin sekä luonnon- että kulttuurimaiseman kehityksen.                                                                                                                                                                                                                             |

Vuonna 2023 luontokeskus suoritti Vattenfallin puolesta luonnonarvojen inventoinnin muun muassa suunnitellulla maa-alueella ruotsalaisen standardin (SS 199000:2023) mukaisesti. Inventoinnin tarkoituksena oli tunnistaa, rajata ja arvioida alueen biotooppeja niiden luonnonarvojen perusteella.

Tunnistetut luontoarvobiotoopit on luokiteltu neljään tasoon (luokat 1–4) niiden suhteellisen merkityksen perusteella luonnon monimuotoisuudelle. Luokittelu perustuu lajien ja biotooppien arvojen kokonaisarviointiin nykyisen standardin mukaisesti hyväksytyn menetelmän mukaisesti. Inventointi sisältää myös lisäyksiä perusteellisiin lajien inventointeihin ja yleisesti suojeltujen biotooppien suojelualueiden tunnistamiseen. Katso valmis luonnonarvoinventointi kuvasta 15, jossa on rajatut luontoarvobiotoopit niihin liittyvine statusluokituksineen.



Kuva 15. Valmis luonnonarvojen inventointi, johon on rajattu luonnonarvobiotooppeja ja niihin liittyviä statusluokituksia toiminta-alueella ja sen vieressä. Lähde: Luontokeskus.

Suunnittelun toiminta-alueen sisällä on useita pienempiä vesistöjä ja kosteikkoja. Biskopshagenin luonnonsuojelualueen kaakkoisosassa sijaitseva kosteikko on luokiteltu kosteikkojen luettelossa luokkaan 2, jolla on korkea luonnonarvo. Varbergin kunnan luonnonsuojeluohjelmassa, jota käytetään yhdyskuntasuunnittelun ja luonnonsuojelutyön perustana, mainitaan Biskopshagenin luonnonsuojelualueen koillispuolella sijaitseva kosteikkoalue (Varbergin kunta, 2007). Kosteikkoalue on päällekkäinen suunnittelun toiminta-alueen kanssa.

Luonnonarvojen inventoinnin tulokset integroidaan toiminnan suunnitteluun ja muodostavat perustan tulevalle ympäristövaikutusten arvioinnille.

### 6.4.1. Suojellut lajit

SLU:n lajitietopankki arvioi eri lajien selviytymisolosuhteita ja laatii sitten viiden vuoden välein julkaistavan punaisen listan. Punaisen listan lajit luokitellaan äärimmäisen uhanalaisiksi, äärimmäisen uhanalaisiksi, vaarantuneiksi tai silmälläpidettäviksi. Lajiportaalin hakupalvelun mukaan suunnittelun toiminta-alueen ympärillä noin neliökilometrin alueella on viimeisten kymmenen vuoden aikana löydetty useita punaisen listan lajeja. Alueelta on löydetty myös lajien

suojeluasetuksessa suojeltuja lajeja, kuten putkilokasveja, sammakkoeläimiä, nisäkkäitä, matelijoita, lintuja ja hyönteisiä (SLU Species Data Bank, 2025) .

Perusteellisia tutkimuksia tehdään toiminnan mahdollisten vaikutusten arvioimiseksi näihin (ja muihin) lajeihin ja sen selvittämiseksi, edellyttääkö toiminta poikkeusta lajien suojeluasetuksesta. Selvitykset sisällytetään hakemusasiakirjoihin.

## 6.5. Meren luonnollinen ympäristö

Yleinen kuvaus suojelluista luontoalueista välittömässä läheisyydessä tai suunniteltujen toimintojen alueella on esitetty kuvassa 14 ja taulukossa 3.

Vändelsöarnan saaristo on merivesialue, joka ulottuu Värön niemimaan pohjoiskärjestä Ölmanän niemimaan kärkeen. Värön niemimaan pohjoiskärjen ympäristön vesillä esiintyy monenlaista merieliöstöä. Värön niemimaan pohjoispuolella, noin 2,5 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta toiminta-alueesta, sijaitsee Vändelsöarnan luonnonsuojelualue. Vändelsöarnan ulkopuolisilla vesillä on erityyppisiä meriympäristöjä, kuten meriheinäniittyjä, paljaita savi- ja hiekkapohjia sekä leväpeitteisiä kallioita, jotka kaikki ovat kotina erilaisille merilajeille.

Värön niemimaan ympäristön merialueella esiintyy kaksi hyljelajia: kirjohylje ja harmaahylje. Noin kaksi kilometriä suunnitellusta toiminta-alueesta luoteeseen sijaitsee Södra Ledskärin hylkeidensuojelualue, jossa pääsy on kielletty 15. toukokuuta - 15. heinäkuuta välisenä aikana. Hylkeidensuojelualue on varattu kirjohyljeille. Kirjohylje kuuluu Skagerak-Katteгатin populaatioon, joka on SLU:n lajitietopankin mukaan luokiteltu elinkelpoiseksi (LC), ja populaation suojelutilanne on tällä hetkellä suotuista.

Harmaahyljeellä ei ole pysyvää populaatiota Värön niemimaan lähellä, mutta sitä esiintyy satunnaisesti pieninä määrinä. Inventoinneissa havaitut yksilöt kuuluvat todennäköisesti lisääntyvään populaatioon, jota esiintyy eniten Itämeressä. Harmaahylje on luokiteltu elinkelpoiseksi (LC) myös SLU:n lajitietopankin mukaan.

Värön niemimaan ympäristön merialueella esiintyy todennäköisesti sekä Itämeren että Pohjanmeren populaatioiden pyöriäisiä, sillä näiden välinen hoitoraja kesäkuukausina kulkee Anholtin pohjoispuolelta Falkenbergin suuntaan. Laji on suojeltu EU:n laji- ja luontodirektiivin liitteiden 2 ja 4 sekä lajien suojeluasetuksen 4 §:n mukaisesti. Sekä Itämeren että Pohjanmeren populaatiot on luokiteltu elinkelpoisiksi (LC) SLU:n lajitietopankin mukaan.

Vattenfallin puolesta WSP on tehnyt meribiologisen tutkimuksen pohjaympäristöistä suunnitellun toiminta-alueen sisä- ja ulkopuolella vuosina 2024 ja 2025. Tutkimuksen alustavat tulokset osoittavat, että Värön niemimaan pohjoisosan rantaviivaa lähimpänä oleva pohjaympäristö koostuu pääasiassa kovasta pohjasta ja hiekan osuus kasvaa etäisyyden kasvaessa maasta. Aaltojen ja merivirtojen vaikutus merenpohjaan on suuri, koska alue on lähellä maata ja avoin. Värön niemimaan ympäristön sedimenttitutkimus osoittaa yleisesti ottaen alhaisia saastepitoisuuksia.

Alustavat tulokset osoittavat pääasiassa elinkelpoisen lajikoostumuksen tai lajin, jolta puuttuu Ruotsin punaisen kirjan mukainen luokitus. Lajikoostumuksen voidaan olettaa olevan normaali merialueella, ja lajia esiintyy todennäköisesti

Kattegatin laajoilla alueilla. Haitallisia vieraslajeja ei havaittu kasvi- tai epifaunalajeissa.

Pyöriäisten ja hummereiden inventointi on käynnissä ja alustavat tulokset osoittavat hummerien ja pyöriäisten esiintyvän usein. Tulokset kootaan ja sisällytetään hakemusasiakirjoihin. Lisäsataman yhteydessä voidaan suorittaa täydentäviä pohjaympäristön inventointeja tai tutkimuksia.

## 6.6. Kulttuuriympäristö

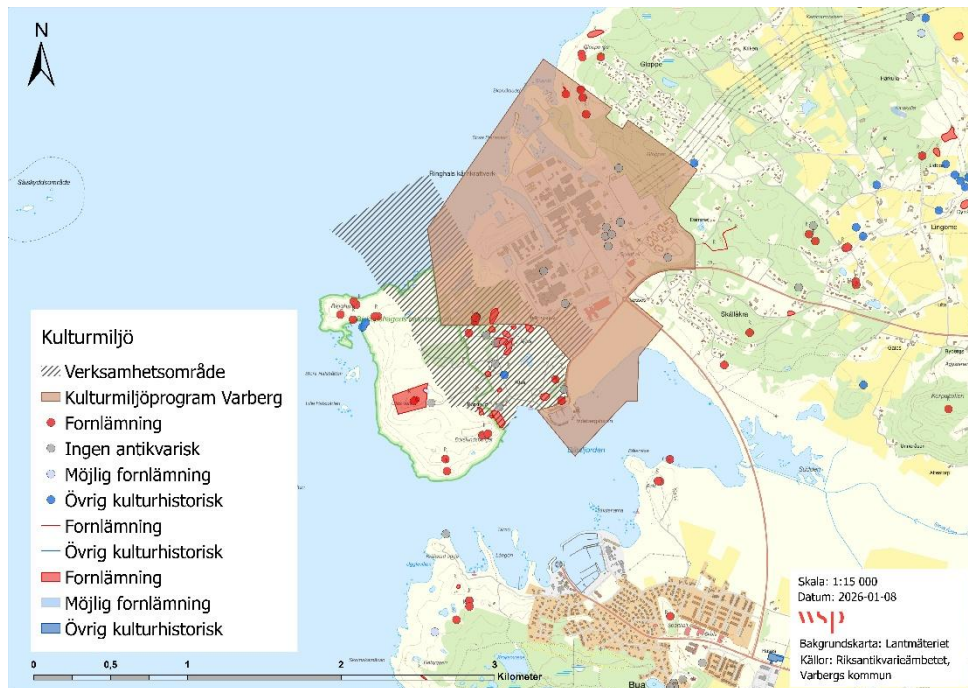
Varbergin kunnan kulttuuriympäristöohjelma vuodelta 2016 tunnistaa kunnan tärkeät kulttuuriympäristöt. Kulttuuriympäristöohjelma osoittaa, että Ringhalsin alueella on kulttuurihistoriallisia arvoja muun muassa sosiaalisesta, teollisesta ja arkkitehtuurihistoriallisesta näkökulmasta. Myös Buan kylä ja Vendelsöarna on tunnistettu tärkeinä kulttuuriympäristöinä.

Suunnitellun toiminnan läheisyydessä ei ole kansallista kulttuuriympäristön suojeluun liittyvää intressiä. Lähin, Nidingens Fyrplats, sijaitsee yli kymmenen kilometriä hankkeesta pohjoiseen.

Suunnitellulla toiminta-alueella on tunnistettu useita muinaisjäänteitä ja muita kulttuurijäänteitä, mukaan lukien kiviseinämiä ja asutusta, joihin hankkeella voi olla vaikutusta, katso kuva 16. Biskopshagenin luonnonsuojelualueella on myös useita muinaisjäänteitä ja muita kulttuurijäänteitä (Riksantikvarieämbetet, 2025) . Muinaisjäännökset ovat ennen vuotta 1850 tapahtuneen hylätyn ihmistoiminnan jälkiä. Kaikki muinaisjäännökset, myös ne, joita ei tunneta, ovat kulttuuriympäristölain suojaamia. Muut kulttuuri- ja historialliset jäännökset ovat vuoden 1850 aikana ja sen jälkeen tapahtuneen ihmistoiminnan jälkiä. Muilla kulttuuri- ja historiallisilla jäännöksillä ei ole samaa suojelua kuin muinaisjäännöksillä, mutta niitä on suojeltava huolellisesti.

Suunnitellun toiminnan alueella on suoritettu arkeologinen inventointi (vaihe 1). Inventointi tehtiin vuonna 2014, ja lääninhallitus on arvioinut tiedot riittäviksi, minkä vuoksi uutta inventointia ei tarvittu. Myös arkeologisia tutkimuksia (vaihe 2) on tehty osissa aluetta, ja lisää on tulossa.

Suunnitellulla jäähdytysveden ottopaikalla ja satamassa sekä mahdollisilla uusilla jäähdytysveden päästöpaikalla on myös tehty vapaaehtoisia meriarkeologisia tutkimuksia, joita parhaillaan kootaan. Nämä sisällytetään hakemusasiakirjoihin.



Kuva 16. Tunnistettut kulttuuriarvot suunnitellun toiminnan sisällä ja välittömässä ympäristössä.

Kulturmiljö – Kulttuuriympäristö

Verksamhetsområde - Toiminta-alue

Kulturmiljöprogram Varbergs kommun - Varbergin kunnan kulttuuriympäristöohjelma

Fornlämning - Muinaisjäänne

Ingen antikvarisk bedömning - Ei antikvaarista arviota

Möjlig fornlämning - Mahdollinen muinaisjäänne

Övrig kulturhistorisk lämning - Muu kulttuurihistoriallinen jäänne

## 6.7. Ulkoilmaelämä

Pohjois-Hallandin rannikkoalue on virkistysaluetta sekä asukkaille että matkailijoille. Siellä on hyvät mahdollisuudet uimiseen, kalastukseen, ulkoiluun ja luontoelämyksiin. Koko toiminta-alue kuuluu aktiivisen ulkoilun kansalliseen etuun. Kansallinen etu ulottuu etelässä Skånen rajalta Göteborgiin pohjoisessa.

Suunniteltu toiminta-alue on myös päällekkäinen Biskopshagenin luonnonsuojelualueen kanssa, jonka tavoitteena on muun muassa: virkistys- ja ulkoiluaktiviteetteja. Merkittäviä polkuja ei ole, mutta alueella on suhteellisen helppo vaeltaa. Suojelualueen kulttuurimaisema ja kulttuuri- ja muinaisjäänne ovat tärkeitä ulkoilupaikkoja.

Ympäröivällä alueella on myös Videbergshamn, jossa on uimapaikka ja kalastusmahdollisuudet.

## 6.8. Maisema ja valo

Suunnitellut toiminnot käyttävät aiemmin osittain rakentamattomia maa-alueita. Suunniteltujen toimintojen alue koostuu avoimesta maasta, jonka pohjoisosassa on vuoria ja eteläosassa avoimempaa maatalousmaisemaa, jossa on asutusta. Maisemassa on myös lehtipuu- ja mäntymetsäalueita, usein vuoristoissa.

maastossa. Korkeus merenpinnasta vaihtelee suuresti alueen sisällä. Maatalousmaan alueet sijaitsevat noin 2–20 metrin korkeudella merenpinnasta, kun taas vuorenhuiput kohoavat paikoin 30 metrin korkeuteen merenpinnasta.

Suunnitellun toiminta-alueen länsipuolella sijaitsee Biskopshagensin luonnonsuojelualue. Luonnonsuojelualueella on eteläosassa luonnonlaitumia ja pohjoisosassa kuivempia ja ravinteiden puutteesta kärsiviä kallioalueita (kanervamaisemia). Painanteissa on kosteikkoja ja rannikon lähellä olevilla alueilla pärekenttiä, erodoituneen gneissin kalliopaljastumia ja erilaisia pienempiä vedellä täytettyjä painanteita, niin sanottuja kalliolammikoita.

itäpuolella on sijainnut Ringhalsin ydinvoimala 1970-luvulta lähtien. Voimalaitosalue on kooltaan noin 100 hehtaaria, ja siellä on erikorkuisia rakennuksia. Voimalaitos ja siihen liittyvä satama on valaistu iltaisin ja yöllä turvallisuussyistä.

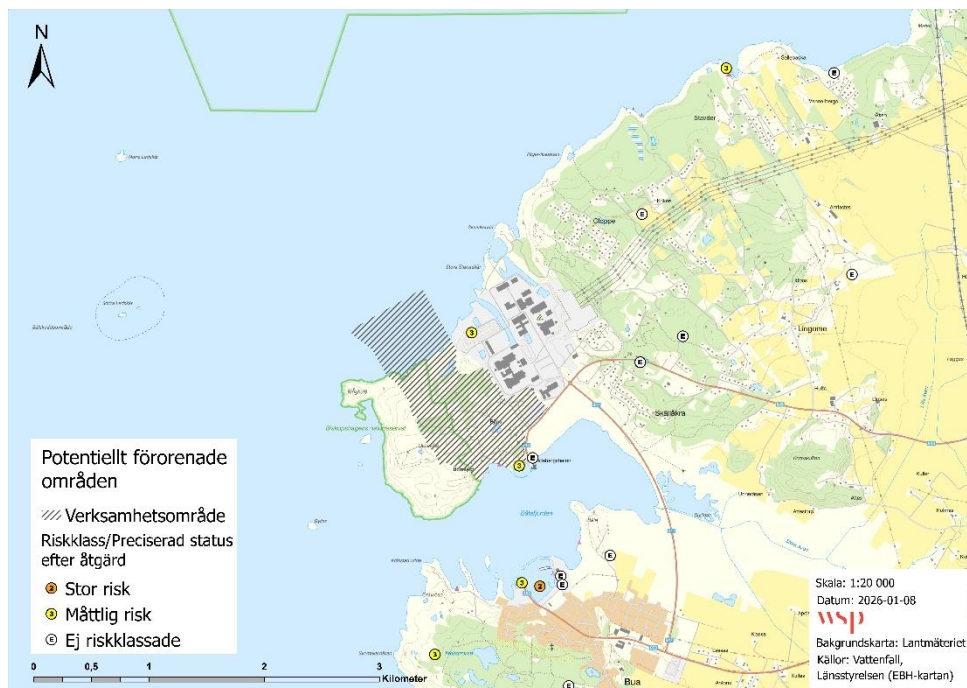
## 6.9. Geologia ja maaperäolosuhteet

Suunnitellun toiminta-alueen sisällä ja lähellä oleva kallioperä koostuu pääasiassa gneissistä, joiden koostumus on vallitsevasti graniittinen tai granodioriittinen. Kiven laatu luokitellaan yleisesti ottaen hyväksi (COWI, 2015). Alueen maaperän syvyys vaihtelee 0–15 metrin välillä, ja syvimmat maaperän syvyydet ovat alueen eteläosassa. Maaperätyypit koostuvat sekä savi- että orgaanisista maista ja hiekka- ja moreenikitkamaista.

Suunniteltu toiminta-alue ei sijaitse millään maanvyörymien, kivivyörymien tai eroosion riskialueella Ruotsin geoteknisen instituutin kartoituspalvelun (SGI, 2025) mukaan. Ruotsin geologinen tutkimuskeskus on osoittanut useita pieniä maanvyörymien varoitusalueita tietyillä rannikkoalueilla suunnitellun toiminta-alueen välittömässä läheisyydessä. karttapalvelu (SGU, 2025a). Pienempi tällainen alue sijaitsee myös rannikolla suunnitellun toiminta-alueen pohjoisosassa. Nämä ovat alueita, joilla savi- ja silttimaassa voi olla edellytyksiä maanvyörymille. Maaperän vakautta tutkitaan tarkemmin hakemusasiakirjojen valmistelun yhteydessä ja siihen liittyviä riskejä hallitaan laitoksen rakentamisen aikana.

Historialliset valokuvat osoittavat, että suunniteltu toiminta-alue on ollut pääasiassa maatalouskäyttöistä. Maakuntahallituksen EBH-kartta (2025) epäilyistä ja vahvistetuista saastuneista alueista osoittaa, että suunnitellun toiminta-alueen yhteydessä on kaksi riskiluokkaan 3 (kohtalainen riski) luokiteltua aluetta, katso kuva 17. Näitä alueita kutsutaan nimellä ”Teollisuuskaatopaikat” ja ”Satamat - huvivenesatamat, veneiden pysäköintialueet”. Lisäksi on tutkimaton alue nimeltä ”Jätevedenpuhdistamo”.

WSP on tehnyt Vattenfallin puolesta saastuneeseen maaperään liittyviä tutkimuksia. Tutkimukset osoittavat, että analysoitujen maaperänäytteiden lyijypitoisuudet ovat yleensä nykyisten vähemmän herkän maankäytön (MKM) ohjearvojen alapuolella, lukuun ottamatta yhtä pintanäytettä, jossa lyijysaasteen pitoisuudet olivat hieman nykyisen ohjearvon yläpuolella.



Kuva 17. Kartta mahdollisesti saastuneista alueista.

Potentiellt förorenade områden - Mahdollisesti pilaantuneet alueet

Verksamhetsområde - Toiminta-alue

Riskklass / Preciserad status efter åtgärd - Riskiluokka / täsmennetty tila toimenpiteiden jälkeen

Stor risk - Suuri riski

Måttlig risk - Kohtalainen riski

Ej riskklassade - Ei riskiluokiteltu

## 6.10. Pintavesi

Värön niemimaan pohjoiskärki rajoittuu kahteen pintavesialueeseen, rannikkovesiin: *Vändelsön saaristoon* (SE571720-120640) ja *Pohjois-Keski-Suomen alueeseen*. *Hallandin rannikkovedet* (SE570000-120701). Molemmat vesistöt on luokiteltu kohtalaiseksi ekologisessa tilassa, eivätkä ne saavuta hyvää kemiallista tilaa. Hyvän kemiallisen tilan laatuvaatimuksen saavuttamisen mahdollisuus molemmissa vesistöissä on katettu poikkeuksilla, joissa on bromatuille difenyylieteereille sekä elohopealle ja elohopeayhdisteille lievemmat vaatimukset, koska näiden aineiden pitoisuuksien vähentämistä hyvän tilan edellyttämälle tasolle pidetään mahdottomana. Tributyyliitin osalta on olemassa määräaika hyvän tilan saavuttamiselle vuoteen 2027 mennessä, koska hyvän tilan saavuttamista aikaisemmin pidetään teknisesti mahdottomana (JOTKIN ei vielä tiedetä).

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin tarkistuksen yhteydessä vesistöjen jako muuttuu. *Pohjois-Keski-Hallandin rannikkovesien pintavesistöalueen maantieteellinen jakauma* muuttuu, kun *Båtafjordenista* tulee alustavan jaon mukainen erillinen pintavesistö. Båtafjordeniin laskee myös pintavesistö *Stora Även* (SE635268-127900), jonka ekologinen tila on luokiteltu kohtalaiseksi eikä se saavuta hyvää kemiallista tilaa. Vaikutukset nykyisten ja alustavien vesistöjen tilaluokituksen kannalta olennaisiin laatutekijöihin raportoidaan ympäristövaikutusten arvioinnissa. Kuva 18 esittää lähialueen toiminnallisen alueen päätetyt vesistöt.



Kuva 18. Päätetyt vesistöt toiminta-alueella ja ympärivällä alueella.

Verksamhetsområde - Toiminta-alue

Kust - beslutad - Rannikko - vahvistettu

Ringhalsin alueelta otetuista ympäristönäytteistä mitatut aktiivisuustasot ovat erittäin matalia tai havaitsemisrajojen alapuolella (Ringhals AB, 2024) . Näytteet, joissa näitä nuklideja on havaittu, kerättiin kahdelta näytteenottoasemalta, jotka ovat lähimpänä Ringhalsin päästöpiiristä veteen. Nykyisten säteilytasojen, mukaan lukien tunnetut radioaktiivisten aineiden päästöt ympärivällä alueella, radiologisen kartoituksen jatkokooste raportoidaan Ringhals AB:n mittausten ja muiden asiaankuuluvien tutkimusten, esimerkiksi Lundin yliopiston, mittausten kokoelman muodossa .

## 6.11. Pohjavesi

Suunnitellulla toiminta-alueella ei ole nimettyä pohjavesialuetta. Lähin pohjavesialue ( 230800014) sijaitsee Veddigen vieressä, hieman yli yksitoista kilometriä toiminta-alueesta itään.

SGU:n kartoituspalvelun mukaan lähin raportoitu kaivo/yksittäinen vesilähde on Skällåkrassa, noin kilometrin päässä suunnitellusta toiminta-alueesta (SGU, 2025b).

## 6.12. Ilmanvastaanotin

Hallandin lääni on yksi Ruotsin haavoittuvimmista alueista rikki- ja typpilaskeuman suhteen, jonka aiheuttavat pääasiassa ulkomaiset päästölähteet. Hallandin läänissä on tehty kuukausittaisia mittauksia typpidioksidin, ammoniakkin ja rikkidioksidin pitoisuuksista ilmassa Kronroppsnätetin puitteissa vuodesta 2001 lähtien mittausasemalla, joka sijaitsee noin kahdeksankymmenen kilometrin päässä suunnitellusta toiminta-alueesta. Mittaustulokset osoittavat, että typpidioksidien

pitoisuudet ilmassa mittausasemalla ovat laskeneet samaan tahtiin kuin sekä Ruotsin että koko EU:n typpioksidipäästöt. Rikkidioksidipitoisuudet samalla mittausasemalla ovat laskeneet vähemmän kuin Ruotsin ja EU:n raportoidut päästöt (IVL, 2024) .

Keski-Varbergissa tehtiin ilmanlaadun mittauksia vuonna 2023. Mittaukset osoittivat, että hiukkasten ja typen oksidien pitoisuudet alittivat sovellettavat ilmanlaatustandardit (Ensucon, 2024) .

Ringhalsin viimeisimmän vuosittaisen ympäristön seurantaraportin mukaan Ringhalsin alueelta otetuista ympäristönäytteistä mitatut aktiivisuustasot ovat erittäin matalia tai havaitsemisrajojen alapuolella (Ringhals AB, 2024) . Näytteet, joissa näitä nuklideja on havaittu, kerättiin kahdelta näytteenottoasemalta, jotka olivat lähimpänä Ringhalsin ilmapäästöpistettä. Nykyisten säteilytasojen, mukaan lukien tunnetut radioaktiivisten aineiden päästöt ympäröivällä alueella, radiologisen kartoituksen jatkokooste raportoidaan Ringhals AB:n mittauksen ja muiden asiaankuuluvien tutkimusten, esimerkiksi Lundin yliopiston, mittauksen kokoelman muodossa.

## 7. Odotetut ympäristövaikutukset

Ympäristölain 6. luvussa todetaan, että ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan ympäristölle tai ihmisten terveydelle lyhyellä, keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä aiheutuvia suoria tai epäsuoria vaikutuksia, jotka ovat myönteisiä tai kielteisiä, tilapäisiä tai pysyviä, kumulatiivisia tai ei-kumulatiivisia. Ympäristövaikutukset eivät ole maantieteellisesti rajattuja, vaan niitä voi esiintyä sekä lähialueella että kaukana, Ruotsin rajojen sisä- ja ulkopuolella.

Seuraavassa osiossa esitetään suunnitellun toiminnan rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat alustavat ympäristövaikutukset. Kuvaukset perustuvat kahteen tarkasteltavaan vaihtoehtoon, ja alustavat ympäristövaikutukset kuvataan sen vaihtoehdon osalta, joka aiheuttaa suurimman tilantarpeen tai suurimman ympäristövaikutuksen.

### 7.1. Maankäyttö

#### 7.1.1. Rakenteilla

Suunniteltu toiminta vaatii rakentamisen aikana suuremman maa-alueen kuin laitoksen toiminnan vaatima maa-alue. Lisäksi rakennusvaiheen aikana voidaan hyödyntää toiminta-alueen ulkopuolella olevia väliaikaisia varastointi- ja kokoonpanopaikkoja. Nämä voivat sijaita välittömässä läheisyydessä tai naapurikunnissa. Suurin osa väliaikaisista varastointi- ja kokoonpanopaikoista ennallistetaan rakennusvaiheen jälkeen.

Kaikkien maanrakennustöiden aikana noudatetaan erityisiä varotoimia, jos kohdataan saastuneita materiaaleja. Saastuneet materiaalit käsitellään asianmukaisesti yhteistyössä sääntelyviranomaisen kanssa ympäristölain mukaisesti.

### 7.1.2. Käytön aikana

60 vuoden käyttöiälle. Maata ei voida käyttää muihin tarkoituksiin tänä aikana eikä sitä seuraavan käytöstäpoiston aikana.

## 7.2. Maisema ja valo

### 7.2.1. Rakenteilla

Rakentamisen aikana suunnitellut toimet sisältävät maiseman asteittaista muuttamista maanrakennuksen avulla. Työt tapahtuvat maisemassa, johon tällä hetkellä vaikuttavat Ringhalsin ydinvoimalan suuret ja korkeat rakennukset sekä voimalinjat.

Koska työmaa on valaistu iltaisin ja öisin, valosta voi aiheutua häiriöitä.

Jos päätetään perustaa täydentävä satama, se vaikuttaa myös toiminta-alueen pohjoisosan maisemaan.

### 7.2.2. Käytön aikana

Toiminnan aikana toiminnallista aluetta, mukaan lukien satama-alue ja laivoja, valaistaan turvallisuussyistä. Tämä voi vaikuttaa maisemaan valosaasteen kautta. Valaistuksen suunnittelua ja laajuutta tutkitaan ja mukautetaan mahdollisimman pitkälle, jotta vaikutukset ihmisiin ja ympäristöön voidaan minimoida.

Laitokset koostuvat osittain kallioon louhituista reaktoreista ja osittain maanpäällisistä laitoksista. Valmiin laitoksen visuaalinen vaikutus maisemaan riippuu jossain määrin toimittajien suunnittelusta. Laitoksen enimmäiskorkeus voi olla samaa luokkaa kuin Ringhalsin ydinvoimalan olemassa olevat laitokset/rakennukset.

Työssä tuotetaan maisemakuva-analyysi ja valosaasteanalyysi.

## 7.3. Luonnollinen ympäristö

### 7.3.1. Rakenteilla

Suunnitellun toiminnan toteuttamisessa käytetään maata, mukaan lukien osia Biskopshagenin luonnonsuojelualueesta <sup>5</sup>. Käyttö tarkoittaa, että maa-alueisiin kohdistuu fyysisiä vaikutuksia ja nykyinen maankäyttö lakkaa. Alueella on inventoinneissa tunnistettu useita luonnonarvoiltaan merkittäviä biotooppeja. Toiminta käyttää maa-alueita, mikä johtaa luonnonarvojen menetykseen. Biotooppien vaikutusten laajuutta sekä toiminnan kokonaisvaikutuksia luonnonympäristölle tutkitaan parhaillaan, ja niistä raportoidaan tulevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Muussa tapauksessa on arvioitu, että rakennusvaiheen aikana voi esiintyä häiriöitä esimerkiksi melun, pölyn, tärinän ja valon muodossa. Jos toiminnan arvioidaan

---

<sup>5</sup>Osana suunniteltujen toimien valmisteluja Vattenfall on erillisen prosessin kautta jättänyt Hallandin läänin lääninhallitukselle pyynnön Biskopshagenin luonnonsuojelualueen osan peruuttamiseksi.

vaikuttavan merkittävästi läheisen Natura 2000 -alueen Båtafjordenin ympäristöön, tarvitaan lupa ympäristölain luvun 7, pykälän 28 a mukaisesti. Asiaa tutkitaan tarkemmin, ja jos arvioidaan, että merkittävän vaikutuksen riski on olemassa, haetaan Natura 2000 -lupaa.

Useita inventointeja, mukaan lukien lintu- ja lepakkoinventoinnit, on tehty, ja tulokset liitetään tulevaan hakemukseen.

Tutkittavia vaikuttavia tekijöitä ovat:

- elinympäristöjen menetys sekä pysyvien että väliaikaisten maanhankintojen kautta, mikä vaikuttaa monien lajien elinympäristöihin,
- melu, mukaan lukien liikenteestä peräisin oleva melu, jonka ensisijaisesti arvioidaan vaikuttavan lintuihin,
- valosaaste, joka vaikuttaa pääasiassa lepakoihin ja lintuihin,
- pohjaveden aleneminen, joka vaikuttaa pohjavedestä riippuvaisiin luonnonympäristöihin
- liikenne, mikä voi johtaa lisääntyneeseen kuolleisuuteen, jos leviämisreitit ylittyvät liikenteen mukana, sekä mahdolliseen häiriöön linnuille.

### 7.3.2. Käytön aikana

Suunnitellun toiminnan toiminta aiheuttaa muun muassa valoa, melua ja liikennettä tiellä 847 Natura 2000 -alueen läpi. Selvitetään, voivatko nämä kuljetukset, valosaaste ja toiminnan aiheuttama melu vaikuttaa merkittävästi Båtafjordenin Natura 2000 -alueen ympäristöön ja miten toiminta vaikuttaa Biskopshagenin luonnonsuojelualueeseen sekä toiminta-alueella ja sen lähialueilla suojeltuihin lajeihin.

Kohdassa 7.3.1 määritellyt varastot ja vaikutustekijät ovat merkityksellisiä myös liiketoiminnan aikana.

## 7.4. Kulttuuriympäristö

### 7.4.1. Rakenteilla

Alueella on tunnettuja muinaisjäännöksiä ja muita kulttuurihistoriallisia jääniteitä, joihin rakentaminen voi vaikuttaa. Suunniteltua merenpohjaa tutkitaan meriarkeologisella tutkimuksella. Muinaismuistomerkkien olemassaoloa ja niihin kohdistuvia vaikutuksia tutkitaan lisää.

Jos rakentaminen voi aiheuttaa vaaraa jääniteille, haetaan kulttuuriympäristölain mukaista lupaa. Jos kaivausten aikana löydetään lisää muinaisjäännöksiä, ne käsitellään kulttuuriympäristölain säännösten mukaisesti.

Yleisön odotetaan pääsevän Biskopshagenin luonnonsuojelualueelle ja sen alueelle suurimman osan rakennusvaiheesta. Rakennusvaiheen aikana pääsyä voidaan tilapäisesti ja lyhyeksi ajaksi rajoittaa tiettyjen töiden suorittamiseksi.

Näiden rajoitusten ei kuitenkaan odoteta vaikuttavan merkittävästi kulttuuriympäristön saavutettavuuteen.

### 7.4.2. Käytön aikana

Ydinvoimalan rakentamisen jälkeen ei odoteta olevan enää vaikutusta kulttuuriympäristöön.

Vattenfallin tarkoituksena on, että yleisön pääsy Värön niemimaan käyttämättömiin osiin ja sen kulttuuriympäristöön ei estetä toiminnan aikana. Kulttuuriympäristön kokeminen ja luonnon ja kulttuuriympäristön väliset yhteydet voivat kuitenkin heikentyä, koska osa Biskopshagenin luonnonsuojelualueesta on hankkeen käytössä.

Varbergin kunnan kulttuuriympäristöohjelmassa tunnistettujen kulttuurihistoriallisten arvojen konteksti muun muassa sosiaalisesta, teollisesta ja arkkitehtuurihistoriallisesta näkökulmasta voi muuttua, kun alueelle rakennetaan modernia teknologiaa.

## 7.5. Ulkoilmaelämä

### 7.5.1. Rakenteilla

Yleisön odotetaan pääsevän Biskopshagenin luonnonsuojelualueelle ulkoiluaktiviteetteihin suurimman osan rakennusvaiheesta. Rakennustöiden aikana pääsyä saatetaan kuitenkin joutua rajoittamaan tilapäisesti ja lyhyeksi ajaksi tiettyjen työvaiheiden suorittamiseksi. Käytävissä oleva alue pienenee ja ulkoilukokemus muuttuu esimerkiksi melun, liikenteen ja valaistuksen vuoksi. Niillä luonnonsuojelualueen osilla, joita on käytettävä toimintaan, ulkoiluaktiviteettien harrastaminen ei ole mahdollista.

### 7.5.2. Käytön aikana

Toiminnan aikana ja käytöstäpoiston aikana toiminta-alueen maa-alue ei ole yleisön käytävissä ulkoiluun ja vapaa-ajan viettoon. Vattenfall arvioi, että yleisön pääsy Biskopshagenin luonnonsuojelualueen käyttämättömiin osiin ei esty laitoksen toimintavaiheen aikana, ja mahdollisuus ulkoiluun näillä alueilla säilyy.

## 7.6. Raaka-aineet

### 7.6.1. Rakenteilla

Resurssien käyttö rakentamisen aikana perustuu kiertotalouden periaatteisiin, joiden tavoitteena on vähentää resurssien käyttöä ja hyödyntää resursseja kestäväällä tavalla. Ensisijaisten raaka-aineiden ja resurssien käyttö minimoidaan ja mahdollisuuksien mukaan sitä täydennetään uudelleenkäytetyillä tai kierrätetyillä resursseilla.

Laitoksen rakentamisen aikana tarvitaan suuria määriä rakennusmateriaaleja. Uuden ydinvoimalaitoksen ja siihen liittyvien rakennusten ja laitosten rakentamiseen tarvitaan arviolta noin 1 000 000 m<sup>3</sup> betonia. Lisäksi käytetään

raaka-aineita, kuten terästä, kiviainesta/soraa ja tiettyjä metalleja, kuten kuparia ja alumiinia.

Jos satama rakennetaan, sen suunnittelu määrää, kuinka paljon materiaalia sen rakentamiseen tarvitaan. Rakentamiseen voidaan arvioida tarvittavan jopa 800 000 m<sup>3</sup> louhetta. Jos aallonmurtaja ja laituri rakennetaan paalutus- ja ponttiseinillä, tarvitaan huomattavasti vähemmän louhetta. Pääasiassa käytetään louhetta toiminnallisella alueella syntyvistä massoista. Louheen lisäksi tarvitaan pääasiassa terästä, raudoitusta, betonia, asfalttia ja kitkamateriaaleja, kuten kantavia kerroksia.

## 7.6.2. Käytön aikana

Reaktoreissa käytetään polttoaineena uraanidioksidia. Ydinpolttoaine kuljetetaan laitokseen ja vaihdetaan säännöllisin väliajoin tapahtuvien alasajojen aikana, katso myös kohta 3.6. Polttoaineenkulutuksen arvioidaan olevan enintään 40 tonnia uraanidioksidia vuodessa koko toiminnan aikana.

## 7.7. Kemialliset tuotteet

### 7.7.1. Rakenteilla

Rakentamisen aikana käytetään useita kemikaaleja. Puhtaiden rakennusmateriaalien lisäksi käytetään räjähteitä, maaleja, hitsauskaasuja, polttoaineita ja huoltokemikaaleja.

Kemikaalien varastointia, käsittelyä ja kemikaalijäämien hävittämistä koskevat rutiinit kehitetään ja niitä noudatetaan rakennus- ja käyttövaiheissa.

### 7.7.2. Käytön aikana

Laitoksen käyttö ja kunnossapito edellyttävät useita erilaisia kemikaaleja, mutta mitä tuotteita ne sisältävät, ei ole vielä tutkittu yksityiskohtaisesti. Käyttökemikaalien osalta nämä riippuvat osittain reaktoriteknologian ja toimittajan valinnasta. Esimerkkejä laitoksella eniten käytettävistä käyttökemikaaleista ja tuotteiden käyttöalueista on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Raportointi kemiallisista tuotteista, joiden arvioidaan kuluvan suurimmissa määrin laitoksella. Kulutus voi muuttua lopullisen reaktoriteknologian/toimittajan mukaan.

| Kemiallinen tuote                       | Vuosittainen kulutus | Soveltamisala                              |
|-----------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| Typpikaasu (100 %)                      | 2 000 tonnia         | Inertointi, paineistus, vuototestaus       |
| Vetykaasu (100 %)                       | 15 tonnia            | Vetykemia prosessivedessä, hapen pelkistys |
| Hydratsiini 5%                          | 200 tonnia           | Hapen vähentäminen                         |
| Ammoniumhydroksidi 30 %                 | 500 tonnia           | pH-säätö                                   |
| Natriumhypokloriitti <sup>1</sup> 14 %  | 2 500 tonnia         | jäähdytysvesikanavien likaantuminen        |
| Natriumhypokloriitti <sup>1</sup> 100 % | 4 000 m <sup>3</sup> |                                            |

<sup>1</sup> Pitoisuus ja kulutusmäärä riippuvat siitä, valmistetaanko natriumhypokloriittia itse vai ostetaanko se ulkopuolelta.

Lisäksi lisätään käyttökemikaaleja, kuten boorihappoa, typpihappoa, rikkihappoa, natriumhydroksidia jne. Kemikaaleja käytetään muun muassa täysin suolattoman prosessiveden tuotantoon, korroosion estämiseen ja elektrolyysilaitteiden puhdistukseen. Lisäksi lisätään huoltokemikaaleja, kuten erilaisia voiteluöljyjä, rasvoja, liuottimia, puhdistusaineita ja vastaavia. Lisäksi suoritetaan ajoneuvojen huoltoa ja polttoaineen käsittelyä kuljetus- ja varavoimayksiköille.

Kaikessa kemikaalien käsittelyssä noudatetaan sovellettavia lakisääteisiä vaatimuksia, ja kaikki nestemäiset kemikaalit varastoidaan turvallisesti pengerrysten tai vastaavien avulla. Tuotantotiloissa on betonilattiat ja lattiakourut, joihin mahdolliset roiskeet voidaan kerätä.

Kaikki purku ja lastaus tapahtuu päällystetyillä pinnoilla, ja ulkona sijaitsevien hulevesiviemäreiden peittämiseksi on saatavilla peitteitä. Suuremmat määrät nestemäisiä kemikaalituotteita varastoidaan säiliöihin, ja ne puretaan ja lastataan säiliöautolla, joka on kytketty säiliöiden vieressä oleviin kiinteisiin putkistoihin ulkona. Vuotojen käsittelyä varten on saatavilla keräysmateriaaleja.

Kemialliset tuotteet korvataan ympäristölle ja terveydelle vähemmän haitallisilla kemikaaleilla aina kun se on mahdollista.

## 7.8. Energiankulutus

### 7.8.1. Rakenteilla

Rakennusvaiheessa sähköä käytetään rakentamiseen, mukaan lukien nosturit, valaistus, porat, murskaimet ja muut työkalut. Myös betonin tuotanto tarvitsee sähköä esimerkiksi sekoittimien, pumppujen, kuljetinhihnojen ja lämmityksen käyttämiseen. Rakennusvaiheen ensimmäisenä toimenpiteenä alueelle tuodaan rakennusvoimaa. Sähköä käytetään myös väliaikaisilla alueilla, joita käytetään esimerkiksi työpajoissa, toimistoissa ja vastaavissa toiminnoissa. Käytettävä sähkö tulee paikallisesta jakeluverkosta Värön niemimaalla. Ydinreaktoreiden rakennusvaiheen sähköntarpeeksi arvioidaan noin 26 MW. Lisäksi on otettava huomioon sataman mahdollisen rakentamisen vaatima sähkönkulutus.

Työajoneuvojen polttoaineita, pääasiassa dieseliä, on saatavilla. Ydinreaktoreiden rakennusvaiheen aikana ajoneuvojen vuosittaisen polttoaineenkulutuksen arvioidaan olevan noin 4 000 tonnia. Lisäksi polttoainetta tarvitaan satamarakentamiseen. Sähköisen liikenteen ja kestävämpien polttoaineiden käyttömahdollisuuksia kasvihuonekaasupäästöjen minimoimiseksi selvitetään.

### 7.8.2. Käytön aikana

Laitoksen käyttö vaatii sähköenergiaa, joka otetaan pääasiassa laitoksen omasta tuotannosta. Toiseksi, kun laitos suljetaan, laitokselle syötetään sähköä ulkoisen verkon kautta. Kolmanneksi, jos ulkoista verkkoa ei ole saatavilla, sähkönsyöttö hoidetaan dieselillä ja/tai biopolttoaineilla ja akuilla toimivien varavoimalaitosten kautta. Varavoimalaitoksia voidaan tarvita myös esimerkiksi palvelinsalille. Noin 1 500 MWe:n tehoisten reaktoreiden käyttöenergiaksi arvioidaan enintään noin 190 MW.

Sisäisessä ja ulkoisessa liikenteessä käytetään dieseliä, polttoöljyä tai sähköä. Sähköisen liikenteen ja kestävämpien polttoaineiden käyttömahdollisuuksia

päästöjen minimoimiseksi selvitetään. Lisäksi otetaan huomioon sataman toiminnan vaatima sähkönkulutus.

## 7.9. Vedenkäyttö

### 7.9.1. Rakenteilla

Kunnallista vettä käytetään esimerkiksi betonivaluihin, huuhteluun, puhdistukseen ja vastaaviin töihin. Vaihtoehtoisesti käytetään suolatonta merivettä. Rakennusvajoissa, toimistoissa ja asunnoissa käytetään myös kunnallista vettä saniteettitarkoituksiin.

Vesi otetaan kunnallisesta verkosta väliaikaisen verkoston kautta, joka rakennetaan alueen käytön aikana. Vedenjakelu tapahtuu pääasiassa vesipisteiden kautta, joihin voidaan liittää letkuja. Ydinvoimalaitoksen rakennusvaiheen keskimääräiseksi kulutukseksi arvioidaan noin 400 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Tietyissä työvaiheissa, kuten betonin valmistuksessa, kulutus voi olla jopa noin 2 500 m<sup>3</sup> päivässä. Kaikkien reaktoreiden rakennusvaiheen vedenkulutuksen arvioidaan olevan yhteensä noin 800 000 m<sup>3</sup>. Sataman rakentamisen vedentarve riippuu lopullisesta suunnitelmasta ja satamarakenteiden betonitarpeesta.

### 7.9.2. Käytön aikana

Reaktorien toiminnassa käytetään kunnallista vettä prosessiveden toimittamiseen ja fissioproessin hidastamiseen. Myös suolatonta merivettä voidaan käyttää. Ydinreaktorissa käytettävän veden on täytettävä tiukat puhtausvaatimukset. Siksi vesi on demineralisoitava ioninvaihdolla tai osmoosikäsittelyllä suolojen ja humusaineiden poistamiseksi ennen käyttöä. Vedenkulutuksen vähentämiseksi suuri osa prosessivedestä puhdistetaan ja käytetään uudelleen käyttövaiheen aikana. Kunnallista vettä käytetään myös pumppujen täyttövetenä, tulipalojen sammutukseen, saniteettivetenä, juomavetenä ja puhdistukseen. Toiminnan vedenkulutuksen arvioidaan olevan noin 500 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Veden kokonaiskulutuksen arvioidaan olevan noin 200 000 m<sup>3</sup> vuodessa.

Ydinlaitoksen jäähdytykseen käytetään merivettä. Jäähdytysveden kulutuksen, joka on merivettä, arvioidaan olevan noin 70 m<sup>3</sup> sekunnissa, mikä vastaa noin 2 250 000 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Meriveden arvioitu vuosittainen käyttö perustuu konservatiiviseen oletukseen jatkuvasta käytöstä ympäri vuoden.

## 7.10. Jätteet

### 7.10.1. Rakenteilla

Jätteiden käsittely rakentamisen aikana perustuu EU:n jätehierarkiaan ja kiertotalouden periaatteita, joiden tavoitteena on vähentää resurssien käyttöä ja jätettä sekä edistää materiaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä kestäväällä tavalla. Alueella syntyviä kaivettuja materiaaleja hyödynnetään hankkeessa mahdollisimman pitkälle, katso kohta 3.1. Laaditaan jätehuoltosuunnitelma.

Esimerkkejä rakentamisen aikana syntyvistä jätelajeista ovat betoni, asfaltti, puu, pakkausjäte ja eristeet. Jätteet lajitellaan niiden syntypaikalla lajitteluasemilla. Keräys tapahtuu astioihin ja varastoidaan erilleen toisistaan valtuutetun

vastaanottajan suorittamaa jatkokäsittelyä varten. Vaarallinen jäte varastoidaan säältä suojattuna. Rakennusjätteen käsittelyssä keskitytään kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön sekä sovellettavien määräysten mukaisesti, jotta vaikutukset ihmisten terveyteen ja ympäristöön voidaan minimoida.

Esimerkkejä arvioituista ydinvoimalaitoksen rakentamisen aikana syntyvistä jätemääristä on esitetty taulukossa 5. Taulukossa lisätään lisää jätetyyppejä ja -määriä.

Taulukko 5. Arvioitujen ydinvoimalaitoksen rakentamisen aikaiset jätemäärät (tonnia).

| Jätetyppi | Määrä (tonnia) |
|-----------|----------------|
| Betoni    | 120 000        |
| Asfaltti  | 21 000         |
| Harts     | 4 000          |
| Puu       | 10 000         |
| Liete     | 300            |
| Sekajäte  | 400            |
| Lasikuitu | 100            |

Ydinvoimalan rakentamisen aikana syntyvän jätteen lisäksi jätettä syntyy myös sataman rakentamisen aikana. Ruoppausta tehdään. Ruoppausmateriaalin määräksi arvioidaan noin 270 000 m<sup>3</sup>, mutta se voi vaihdella suunnittelun ja sijainnin mukaan.

Massojen epäpuhtauspitoisuus tutkitaan ja käsittelyä mukautetaan vastaavasti. Epäpuhtauspitoisuudesta riippuen massat voidaan käyttää uudelleen tai kuljettaa pois hävitettäväksi. Tulevan hakemuksen yhteydessä voi olla myös aiheellista hakea ympäristölain luvun 15 mukaista poikkeuslupaa jätteenkäsittelylle. Tässä tapauksessa suoritetaan sijaintiselvitys ja pohjaeläimistön tutkimukset. Selvitys liitetään tulevaan ympäristövaikutusten arviointilausuntoon.

## 7.10.2. Käytön aikana

Suunnitelluissa toiminnoissa jätehuolto perustuu EU:n jätehierarkiaan ja kiertotalouden periaatteisiin. Tämän mukainen prioriteettijärjestys tarkoittaa, että jätteen syntymistä on ensin ehkäistävä, toiseksi käytettävä uudelleen, kolmanneksi kierrätettävä, neljänneksi hyödynnettävä energiana ja lopuksi sijoitettava kaatopaikalle. Toiminnassa ennaltaehkäisevien toimenpiteiden jälkeen syntyvä jäte käsitellään ja luokitellaan vakiintuneiden rutiinien mukaisesti, riippuen materiaalin tyypistä ja radioaktiivisuuden määrästä.

Ydinjätteen käsittelyssä turvallisuus asetetaan etusijalle ja noudatetaan sovellettavia lakeja ja määräyksiä. Käytön aikana syntyvän jätteen katsotaan olevan samanlaista kuin muilla Ruotsin ydinvoimalaitoksilla syntyvän jätteen. Koko toiminnan aikana syntyvän ydinjätteen arvioitu vuotuinen määrä on jopa noin 900 m<sup>3</sup> vuodessa.

Ydinjätteen lisäksi syntyy tavanomaista jätettä. Tämä jäte voi koostua sekä vaarallisesta että tavanomaisesta jätteestä ja sisältää muun muassa pakkausmateriaaleja, toimistotarvikkeita, muoviovia, puuta, romumetallia ja kotitalousjätteitä. Jätteet varastoidaan tarkoitukseen tarkoitetuissa astioissa, säiliöissä tai ympäristökaapeissa. Vaarallinen jäte varastoidaan sateelta suojattuna suljetulla, pengerrytyllä alustalla tai vastaavalla turvajärjestelmällä, joka mahdollistaa mahdollisten vuotojen keräämisen. Ulkoiseen käsittelyyn toimitettavan jätteen kuljetuksesta ja hävittämisestä vastaa pätevä jäteurakoitsija. Ydinvoimalaitoksen käytön aikana syntyvän tavanomaisen jätteen määräksi arvioidaan noin 60 tonnia vuodessa.

Lisäksi syntyy puhdistusmateriaalijätettä. Jäähdytyskäyttöön tarkoitettu merivesi suodatetaan kaloista, simpukoista, meduusoista ja merilevästä. Erotettua puhdistusmateriaalia sisältävä vesi poistetaan huuhtelupumpuilla. Vedessä on vaihteleva määrä puhdistusainetta. Aikoina, jolloin puhdistusmäärät ovat vähäisiä, se palautetaan suoraan mereen. Suurten puhdistusmäärien tapauksessa puhdistusvesi sen sijaan kuivataan. Tämä tehdään, jotta vältetään suurten puhdistusainemäärien palautuminen jäähdytysveteen, joka sitten johdetaan takaisin laitokseen. Kuivauksen jälkeen puhdistusainetta voidaan käyttää resurssina sen sisällöstä riippuen.

Ydinvoimalaitoksen käytön aikana syntyvän jätteen lisäksi jätettä syntyy myös satamatoiminnasta ja satamassa käyviltä aluksilta. Esimerkkejä laivoista mahdollisesti syntyvistä jätteistä ovat konehuoneen jäte (liete), käymäläjäte ja elintarvikkejäte. Satamalla on velvollisuus vastaanottaa jätettä normaalisti satamassa käyviltä aluksilta, ja tälle jätteelle on olemassa vastaanottolaitteet. Satamassa saatetaan tarvita huoltoruoppausta.

## 7.11. Melu ja värinä

### 7.11.1. Rakenteilla

Rakentamisen aikana toiminta-alueen välittömässä läheisyydessä esiintyy meluhaittoja. Työvaiheet rakennusvaiheen alussa aiheuttaa muun muassa värinää ja korkeampaa melua, erityisesti murskaamisen, kallionporauksen, ponttiseinän rakentamisen, räjäytyksen ja räjähteiden käsittelyn aikana. Myös kuljetuksen osuus kasvaa.

Melututkimus suoritetaan toiminnan aiheuttamien melutasojen arvioimiseksi ja mahdollisten toimenpiteiden tarpeen selvittämiseksi, jotta varmistetaan, että Ruotsin ympäristönsuojeluviraston yleisiä ohjeita rakennustyömaiden melusta noudatetaan. Rakennustyömaalle tulevan ja sieltä lähtevän liikenteen melua arvioidaan liikennemelun ohjearvojen perusteella.

tehtävät työt, kuten ruoppaus ja laivaliikenne, aiheuttavat vedenalaista melua. Vaikutusten arvioimiseksi meriympäristöön tehdään vedenalainen melututkimus, katso kohta 7.17.

Rakentamisen aikana värinän odotetaan johtuvan pääasiassa räjäytyksistä, mutta sitä voi syntyä myös kuljetuksista. Toiminnasta aiheutuvaa värinää tutkitaan ja tulokset esitetään ympäristövaikutusten arvioinnissa.

## 7.11.2. Käytön aikana

Melulähteet, kuten liikenne, ilmanvaihtojärjestelmät, varoventtiilien testaus, varavoima ja vastaavat toiminnot, aiheuttavat jonkin verran melua lähialueella. Melututkimuksessa arvioidaan, miten suunnitellut toiminnot liittyvät Ruotsin ympäristönsuojeluviraston teollisuusmelua koskevissa ohjeissa ilmoitettuihin raja-arvoihin ja mahdolliseen suojatoimenpiteiden tarpeeseen.

Peräkkäisen rakentamisen ja käyttöönoton seurauksena rakennustyömaalta ja käytöstä aiheutuvaa melua esiintyy samanaikaisesti.

Satamatoimintojen aikana melua voi syntyä esimerkiksi erilaisten irtomateriaalien, tavaroiden, massojen ja suurten komponenttien lastaamisesta ja purkamisesta. Lisäksi laivojen liikkeet, mukaan lukien tyhjäkäynti, voivat aiheuttaa melua, samoin kuin satamassa käytettävät työkoneet, trukit ja kuorma-autot.

Käytön aikana tärinää odotetaan esiintyvän pääasiassa kuljetuksen aikana. Arvioinnin mukaan tärinä on käytön aikana vähäistä.

## 7.12. Kuljetus

### 7.12.1. Rakenteilla

Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee rannikolla, mikä tarkoittaa, että osa kuljetusvirrasta voidaan hoitaa meritse. Niemen lähellä on myös suuria teitä, kuten E6-tie, sekä Länsi-Ruotsissa on hyvin kehittynyt teollisuusrautatieinfrastruktuuri. Kaiken kaikkiaan tämä tarkoittaa, että suunnitellun toiminnan liikennestrategia perustuu kolmeen osaan:

- Laivakuljetus - Suuret ja raskaat komponentit, esivalmisteiset moduulit ja irtotavarat, jotka ylittävät maanteiden ja rautateiden mitta- ja painorajoitukset. Ylimääräisten massojen kuljettaminen laivalla voi olla tarpeen.
- Kuorma-autokuljetus - Kevyet ja keskiraskaat kuljetukset, kuten kulutustavarat ja erikoiskuljetukset, joiden on oltava nopeasti työmaalla. Kaivettujen materiaalien poisto.
- Rautatiekuljetus - Keskiraskas paikallinen kuljetus tai kuljetus EU:n sisällä. Materiaali lastataan uudelleen lastauspaikoilla kuorma-autoihin ja ajetaan työpaikalle.

Jos lisäsatama rakennetaan, laivakäyntien määrä voi kasvaa, mikä puolestaan tarkoittaa, että maantiekuljetusten määrä vähenee vastaavasti. Seuraavassa osiossa annetut kuljetusluvut edustavat pahinta mahdollista skenaariota sekä laivakuljetusten että maakuljetusten määrän osalta.

#### 7.12.1.1. Kuorma-auto- ja rautatieliikenne

Ydinvoimalaitoksen rakentamisen aikana maa- ja kiviainesten, rakennusmateriaalien ja laitososien kuljetuksia operaatioalueelle ja sieltä pois suoritetaan. Alueelle ja sen sisällä on olemassa olevia teitä, mutta joitakin teitä saatetaan joutua vahvistamaan, jotta maantieliikenne alueelle ja sieltä pois rakentamisen aikana olisi mahdollista.

Pääasialliset kuljetusreitit ovat tie 848 tai tie 847, teiden 845 ja 850 kautta, sekä liittymä 56 tielle E6, katso kuva 19. Huomiota kiinnitetään siihen, että tie 847 kulkee Natura 2000 -alueen Båtafjordenin läpi. Tie E6/E20 on luokiteltu vaarallisten aineiden kuljetusten ensisijaiseksi reitiksi, eikä näiden teiden varrella ole pohjavesialuetta.



Kuva 19. Yleiskatsauskartta mahdollisista kuorma-autoliikenteen kuljetusreiteistä.

Transportvägar - Kuljetusreitit  
Verksamhetsområde - Toiminta-alue  
Transportväg - Kuljetusreitti

Perustusten ja maan valmisteluvaiheen odotetaan sisältävän intensiivisen kuorma-autoliikenteen kaivettujen materiaalien ja kiviaineksen kuljetukseen. Nämä Kuljetusten odotetaan tapahtuvan pääasiassa rakennusvaiheen ensimmäisellä puoliskolla. Perustusten ja maanmuokausvaiheen jälkeen kuljetukset koostuvat pääasiassa suurista ja painavista komponenteista.

Alustavien arvion mukaan tieliikenteen määrä on noin 5 600-13 300 kuorma-auto- ja linja-automatkaa kuukaudessa, mikä vastaa noin 180-440 matkaa vuorokaudessa, rakennusvaiheen kiireisimmän kuukauden aikana. Yllä oleviin lukuihin sisältyy henkilöstön linja-autokuljetus työmaalle ja takaisin.

Rakennusvaiheen aikana henkilöstön määrä on enimmillään noin 4 000 (vuorojen vaihdosten aikana työmaalla olevan henkilöstön määrä voi tilapäisesti kasvaa entisestään), kun taas keskimääräisen henkilöstömäärän arvioidaan olevan noin 1 500 henkilöä. Osa heistä on yön yli välittömässä läheisyydessä. On kuitenkin todennäköistä, että monet asuvat välittömässä läheisyydessä, pohjoisessa Göteborgista etelässä Halmstadiin ja sisämaassa. Tämä tarkoittaa, että Länsirannikon linjan ja Boråsin linjan kautta kulkevalle liikenteelle on asetettava etusija, koska työmaa on ahdas ja pysäköintitilaa on rajoitetusti. Länsirannikon linjan ja Boråsin linjan solmukohdista tulevien kuljetusten hoitamiseksi solmukohdissa voidaan ottaa käyttöön koordinoituja kuljetuksia.

Vattenfall tekee parhaillaan selvityksiä logistiikasta ja kuljetusmuotojen valinnoista, jotta voidaan minimoida vaikutukset paikallisyhteisöön ja tieverkkoon. Maantie-, rautatie- ja laivakuljetusten määrän jakautuminen voi siksi muuttua. Kuljetusten määrän minimoimiseksi logistiikka suunnitellaan korkean täyttöasteen mukaan, ja sekä saapuvat että lähtevät kuljetukset täytetään mahdollisuuksien ja tarkoituksenmukaisuuden mukaan.

### 7.12.1.2. Laivakuljetus

Suuremmille kuljetuksille on suunniteltu käytettäväksi Videbergshamnia tai vaihtoehtoisesti sen toissijaista satamaa. Videbergshamn kuuluu Ringhals AB:n ympäristöluvan piiriin. Luvassa todetaan, että satamaa voivat joskus käyttää myös muut toimijat Ringhalsin hyväksynnän jälkeen.

Liiketoiminta-alueen sijainti lähellä muita olemassa olevia satamia, kuten Hallandin tai Göteborgin satamia, mahdollistaa myös merikuljetukset näiden satamien kautta, joilla on luvat muun muassa konttien, irtotavaran, RoRo-rahdin, teräs- ja ohutlevytuotteiden sekä nestemäisen irtotavaran käsittelyyn.

Laivakuljetusten osalta rakennusvaiheen aikana arvioidaan tarvittavan yhteensä noin 1 200 laivakäyntiä, mikä tarkoittaa keskimäärin jopa 20 laivakäyntiä kuukaudessa.

Lisäsatamalle on kaksi mahdollista sisääntuloreittiä, jotka on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Mahdollisten alustavien lähestymistapojen kuvaus satamaan.

Inseglingvägar - Sisääntuloväylät  
 Verksamhetsområde - Toiminta-alue  
 Naturreservat - Luonnonsuojelualue  
 Djur- och växtskyddsområde - Eläin- ja kasvilajinsuojelualue  
 Alternativa inseglingvägar - Vaihtoehtoiset sisääntuloväylät  
 Alternativa farleder - Vaihtoehtoiset väylät

Sjötrafikstråk / farled (inom Sveriges ekonomiska zon) - Meriliikennekäytävä / väylä (Ruotsin talousvyöhykkeellä)

### 7.12.2. Käytön aikana

Laitokselle kuljetettavien tavaroiden määräksi arvioidaan noin 2 000 kuljetusta vuodessa. Tämä tarkoittaa noin kuutta kuljetusta päivässä. Käytetyn ydinpolttoaineen ja ydinjätteen kuljetukset laitokselta voidaan tehdä laivalla, kuorma-autolla tai junalla.

Käyttöhenkilöstön määräksi arvioidaan noin 600 kokopäiväistä työntekijää. Henkilöliikenne on toivottavaa siirtää mahdollisimman pitkälti linja-autoihin, mikä tässä tapauksessa vastaisi noin kahdentoista linja-auton tarvetta. On todennäköistä, että myös henkilöliikennettä hoidetaan autolla. Ottaen huomioon jonkin verran kimpapakyytejä, henkilöliikenteen autolla oletetaan olevan noin 300 autoa päivässä.

Pääasiallinen kuljetusreitti on sama kuin rakennusvaiheen aikana.

## 7.13. Päästöt ilmaan

### 7.13.1. Rakenteilla

Rakennusvaiheen aikana työkoneet ja kuljetukset tuottavat ilmaan muun muassa hiilidioksidi-, typen oksidien-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä. Sähköisen liikenteen ja kestävämpien polttoaineiden käyttömahdollisuuksia päästöjen minimoimiseksi selvitetään edelleen.

Pienempiä määriä liuottimia vapautuu rakennusmateriaaleista, rasvanpoistoaineista, maaleista ja muusta.

Rakennustyöstä johtuva pöly voi ajoittain aiheuttaa häiriöitä lähiympäristössä. Pölyn muodostumista odotetaan ensisijaisesti alkuvaiheen rakennustöiden aikana, esimerkiksi räjäytyksen ja kivimassojen käsittelyn aikana. Rakennustyöstä johtuva pöly voi vaikuttaa negatiivisesti alueen kasvistoon, mutta se on ensisijaisesti työympäristöongelma. Pölyn muodostumisen vähentämiseksi voidaan tarvittaessa toteuttaa useita erilaisia suojatoimenpiteitä. Esimerkkejä toimenpiteistä ovat sorateiden ja -alueiden kastelu tai suolaus, varastoalueiden ja ajoneuvojen lavojen kastelu sekä veden kytkeminen murskauskoneiden ja kuljetinhihnojen suuttimiin, jos sellaisia käytetään.

Ilmapäästöjä syntyy myös laivojen moottoreista laivojen ollessa laiturissa sekä saapuessa ja lähtiessä. Päästöt koostuvat pääasiassa typenoksideista, rikin oksideista, hiilidioksidista ja hiukkasista. Sataman päästöt riippuvat muun muassa käytetystä laivan polttoaineesta, laiturikäyntien määrästä ja laituripaikallaoloajasta. Myös laivan tyyppi ja ikä voivat vaikuttaa ilmapäästöihin.

### 7.13.2. Käytön aikana

Reaktorien toiminta johtaa vähäisiin radioaktiivisten aineiden päästöihin ilmaan. Ilma johdetaan puhdistuslaitoksen läpi, joka kerää radioaktiiviset hiukkaset ennen niiden vapauttamista reaktorin savupiipun/poistoreitin kautta. Näiden päästöjen ei katsota aiheuttavan negatiivisia vaikutuksia lähialueella tai toisessa maassa.

Suunnitelluista toimista aiheutuvat säteilyvaikutukset ympäristölle, eli säteilyannokset edustavalle väestön jäsenelle, aktiivisuuspitoisuudet ympäristössä ja annosnopeudet vertailueläimille, vertailukasveille ja edustaville eliöille, lasketaan ja arvioidaan Ruotsin säteilyturvallisuusviranomaisen vaatimusten mukaisesti <sup>6</sup>. Arvioinneissa otetaan huomioon väestön ja ympäristön kokonaisaltistus kaikista olemassa olevista ja odotettavissa olevista ydinvoimatoimista, jotka vaikuttavat samaan maantieteelliseen alueeseen.

Ilmapäästöjä syntyy kuljetuksista toiminta-alueelle, sieltä pois ja sieltä pois, laivojen moottoreista niiden ollessa laiturissa ja hätävoimalaitosten toistuvien koekäyttöjen aikana. Päästöt koostuvat pääasiassa hiilidioksidista, typen oksideista, rikkidioksidista ja hiukkasista. Hätävoimalaitosten arvioidut päästöt ovat vuosittain noin 500 tonnia hiilidioksidia ja 10 tonnia typen oksideja.

## 7.14. Ilmaston vaikutus

### 7.14.1. Rakenteilla

Suunniteltujen toimintojen rakentaminen vaatii materiaaleja, kuten terästä, betonia ja muita energiaintensiivisiä rakennusmateriaaleja ja -panoksia. Kuljetus ja rakennuskoneet kuluttavat dieseliä ja muita polttoaineita. Logistiikka suunnitellaan kuljetuksen optimoimiseksi sekä kuljetusmuodon että tyhjen kuljetusten osalta.

Ilmastovaikutusten minimoimiseksi rakentamisen aikana hanke keskittyy resurssien säästämiseen. Pienemmän ilmastojalanjäljen omaavien resurssien, kuten kierrätysmateriaalien, sekä sähköisen liikenteen ja kestävämpien polttoaineiden käyttöä tutkitaan ja toteutetaan mahdollisuuksien mukaan.

### 7.14.2. Käytön aikana

Ydinvoimalaitoksen sähköntuotanto on fossiilivapaata. Elinkaaren näkökulmasta ydinvoimalaitoksen ilmastovaikutukset ovat alhaiset ja hiilidioksidipäästöt ovat 5,71 grammaa kilowattituntia kohden, mikä on alhaisempi kuin sekä tuuli- että vesivoiman vastaava luku (Vattenfall, 2025; 2005). Suurin osa kasvihuonekaasupäästöistä liittyy sekä ydinpolttoaineen että sähköenergian jakeluinfrakstruktuurin materiaalien tuotantoon (Vattenfall, 2016).

Ydinvoimalaitoksen oma toiminta aiheuttaa pienemmän osan hiilidioksidipäästöistä. Laitoksen käytön aikana syntyvät kasvihuoneilmiötä, rehevöitymistä ja happamoitumista edistävät aineet typpidioksidien, hiilidioksidin ja rikkidioksidin muodossa syntyvät pääasiassa kuljetuksen aikana laitokselle ja sieltä pois sekä varavoimalaitosten koekäytön aikana.

Ilmastovaikutusten minimoimiseksi toiminnan aikana yritys pyrkii aktiivisesti säästämään resursseja. Käytetään mahdollisuuksien mukaan resursseja, joilla on pienempi ilmastojalanjälki, kuten kierrätysmateriaaleja, sähköistä liikennettä ja kestävämpiä polttoaineita.

---

<sup>6</sup>SSMFS 2021:5

## 7.15. Pohjavesi

### 7.15.1. Rakenteilla

Koska laitos perustetaan nykyisen pohjaveden pinnan alapuolelle, laitoksen rakentaminen ja siihen liittyvä infrastruktuuri edellyttävät pohjaveden poistamista pumpppaamalla.

Vattenfall suorittaa lisätutkimuksia pohjaveden ohjaamisen vaikutusten arvioimiseksi julkisiin ja yksityisiin etuihin. Tutkimusten tuloksissa raportoidaan muun muassa pohjaveden ohjaamisen arvioitu vaikutusalue, jonka sisällä julkisiin tai yksityisiin etuihin kohdistuvia vaikutuksia voi esiintyä, ja katsotaanko suojelutoimenpiteet tarpeellisiksi julkisiin tai yksityisiin etuihin kohdistuvien kielteisten vaikutusten estämiseksi.

Alustava vaikutusalue pohjaveden valumalle rakennusvaiheen aikana on esitetty kuvassa 21. Vaikutusalue on suunniteltu konservatiivisesti, mikä tarkoittaa, että se on suunniteltu suuremmaksi kuin lopullinen vaikutusalue. Tätä menettelyä noudatetaan tässä vaiheessa, kun laitoksen lopullista sijaintia ja suunnittelua ei ole vielä määritetty. Laskelmat perustuvat siis konservatiivisiin valintoihin, joissa suunniteltujen laitosten oletettu pohjaveden aleneminen maksimoidaan, mikä antaa suurimman arvioidun pohjaveden alenemisen leviämisen kohteiden ympärille. Oletetaan, että kaikki pohjaveden aleneminen on pysyvää ja että kaikki pohjaveden pintaan vaikuttavat kohteet ovat vuorovaikutuksessa samanaikaisesti ja pysyvästi. Alustava vaikutusalue on tällöin rajattu kuvan mukaisesti. Pohjaveden aleneminen on suurinta vaikutusalueen keskiosissa ja pienenee reunoja kohti.



Kuva 21. Alustava vaikutusalue pohjaveden valumalle rakentamisen aikana.

Verksamhetsområde - Toiminta-alue

Preliminärt påverkansområde - Alustava vaikutusalue

Alustava vaikutusalue ulottuu mereen. Tämä ei tarkoita, että merivettä varmasti pääsisi pohjaveteen, vaan ainoastaan sitä, että pohjaveden paine kalliossa tai kallion päällä olevissa maakerroksissa saattaa laskea. Pohjaveden paineen nykyisestä tasosta riippuen mahdollinen pohjaveden paineen lasku voi tarkoittaa, että pohjaveden virtaus kallioista tai maakerroksista mereen vähenee tai että merivettä voi alkaa virrata maakerroksiin tai kallioon. Tätä selvitetään tarkemmin, kun laitoksen lopullinen sijainti ja suunnittelu määritetään.

Alustavaan vaikutusalueeseen liittyen kartoitetaan julkisia ja yksityisiä intressejä, jotta voidaan selvittää nykytilanne tulevia tarkastuksia varten. Osa kartoituksesta sisältää esimerkiksi pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä, rakennusten ja putkistojen perustuksia tai yksittäisten kaivojen vedenpintaa ja vedenlaatua.

## 7.15.2. Käytön aikana

Pohjaveden tunkeutumisen estämiseksi. Edellyttäen, että tiivistys tehdään suunnitteluvaatimusten mukaisesti, pohjaveden pumppaamista ei tarvita laitoksen valmistuttua. Koska laitos perustetaan kallioon nykyisen pohjaveden pinnan alapuolelle, pohjaveden tunkeutuminen ei voida sulkea pois. Jos pohjaveden tunkeutuminen tapahtuu, tunkeutuva pohjavesi on kuivattava laitoksen toimintavarmuuden ja eheyden varmistamiseksi. Tyhjennys suoritetaan pumpuilla, ja vesi johdetaan maanpinnalle ja sitten hulevesijärjestelmän kautta.

Rakennusvaiheen pumppauksen valmistuttua pohjaveden pinta käyttöalueella voi palautua, mikäli pohjavettä ei imeydy valmiiseen laitokseen. Laitoksen suunnittelusta maanpinnan korkeuden ja putkikuilujen osalta riippuen pohjaveden purkautuminen voi jäädä jonkin verran käyttövaiheen aikana. Käyttövaiheen mahdollisen vaikutusalueen arvioidaan kuitenkin olevan pienempi kuin rakennusvaiheen.

Laitoksen ympäristön pohjaveden pinnan säännöllinen seuranta sisällytetään osaksi ulkoisen ympäristön omavalvontaohjelmaa.

## 7.16. Pintavesi

### 7.16.1. Rakenteilla

Lähialueen merivesi sameutuu räjäytysten, ruoppausten ja uuden jäähdytysveden oton sekä mahdollisen uuden jäähdytysveden ulostulon rakentamisen aikana. Vaikutuksia pohjaeläimistöön ja -kasvistoon sekä meriympäristöön sekä niiden minimoimiseksi tarvittavia toimenpiteitä selvitetään.

Rakennusprosessin aikana syntyvä pilssivesi voi sisältää räjäytyksen tai massojen käsittelyn aikana muodostuvaa hienojakeista suspendoitunutta ainetta sekä pienempiä määriä porausrouhetta. Myös räjähdysainevuotojen tai työkonien mahdollisten öljyvuuotojen nitraattijäämiä voi esiintyä. Pilssivesi kerätään ja johdetaan tasausaltaaseen tai muuhun tekniseen ratkaisuun esiselkeytystä varten ja sieltä edelleen öljynerotuksella varustettuihin selkeytyslaitteisiin ennen kuin se johdetaan vastaanottajaan. Pilssiveden hävittämisen mitoitus riippuu pitkälti sisään tunkeutuvan veden määrästä ja sademäärästä. Selkeytyslaitteissa syntyvän lietteen hävittää hyväksytty urakoitsija sovellettavien määräysten mukaisesti.

Hulevesi kerätään ja johdetaan laskeutusaltaaseen tai muuhun tekniseen ratkaisuun esiselkeytystä ja tarvittaessa öljynerotusta varten ennen sen johtamista vastaanottajaan. Hulevesi voidaan myös imeyttää suoraan maaperään.

## 7.16.2. Käytön aikana

Toiminnasta aiheutuu päästöjä veteen jäähdytysveden, prosessiveden ja huleveden muodossa. Toiminnasta aiheutuvat vesipäästöt tapahtuvat joko *Vändelsöarpikelagenin* vesistöön tai *Pohjois-Keski-Hallandin rannikovesiin*. Molempien vesistöjen ekologinen tila on kohtalainen, eivätkä ne saavuta hyvää kemiallista tilaa. Vaikutukset tilaluokituksen kannalta olennaisiin laatutekijöihin raportoidaan ympäristövaikutusten selvityksessä. Toiminnan vaikutukset alustavaan vesistöön *Båtafjorden* raportoidaan myös.

### 7.16.2.1. Jäähdytysvesi

Jäähdytysvesijärjestelmän biologisen likaantumisen vähentämiseksi jäähdytysvesitunnelit voidaan kloorata annostelemalla niihin ympäristöystävällisesti natriumhypokloriittia. Natriumhypokloriittia käytettäessä jokin osa tulee seuraa jäähdytysveden virtausta ulos.

Pintaveden ottoapaikoilla veden lämpötila vaihtelee vuoden aikana noin 0 ja 25 celsiusasteen välillä. Laitoksen sisällä kiertävän jäähdytysveden lämpötila on takaisin mereen päästettäessä noin kymmenen astetta lämpimämpi kuin vedenottohetkellä. Meressä lämmennyt jäähdytysvesi sekoittuu ympäröivään meriveteen, mikä tarkoittaa, että purkauksen lämpövaikutus pienenee.

### 7.16.2.2. Prosessivesi

Reaktorin ollessa toiminnassa prosessivettä syntyy vuotovetenä, salaojitusvetenä, huuhteluvetenä ioninvaihtimien vaihdon yhteydessä ja puhdistuksen yhteydessä. Prosessivesi kerätään eri säiliöihin aktiivisuusriskin ja epäpuhtauspitoisuuden mukaan, mikä mahdollistaa veden puhdistamisen epäpuhtausasteen perusteella. Öljyvuotojen riskialueiden viemärointi varustetaan öljynerottimilla, jotta öljy ei pääse veden mukana puhdistamoon. Prosessivesi puhdistetaan useissa vaiheissa suodattamalla, käänteisosmoosilla kalvoerottelulla, ioninvaihdolla, haihduttamalla ja kaasunpoistolla. Puhdistuksen jälkeen suurempi osa vedestä voidaan käyttää uudelleen prosessissa. Pienempiä määriä puhdistettua prosessivettä, arviolta noin 500 m<sup>3</sup> vuodessa, on poistettava, ja ne johdetaan sitten jäähdytysveden ulostulon kautta. Ennen kuin vesi johdetaan vastaanottajaan, se tarkastetaan.

Pieniä määriä prosessi- ja kunnossapitokemikaaleja, kuten booria, lipeää, rikkihappoa ja metalleja, voi myös kulkeutua prosessiveden/jäähdytysveden mukana mereen. Taulukossa 6 on esitetty tyypilliset metallipitoisuudet lähtevässä prosessivedessä Vattenfallin tietojen perusteella. Taulukossa on esitetty myös arvioidut poistuvat määrät jäähdytysveteen sekoittamisen jälkeen.

Taulukko 6. Tyypilliset metallipitoisuudet ( µ g/l) ja poistuvat määrät (kg/vuosi). Lähde: Vattenfall AB.

| Aihe     | Pitoisuus ( µ g /l) | Vuosittainen määrä (kg/vuosi) |
|----------|---------------------|-------------------------------|
| Lyiy     | 0,7                 | <0,5                          |
| Kadmium  | 0,35                | 0,2                           |
| Kupari   | 62                  | <5                            |
| Kroomi   | 1.3                 | <1                            |
| Elohopea | 0,07                | <1                            |
| Nikkeli  | 25                  | <1                            |
| Sinkki   | 320                 | 10                            |

Puhdistetun prosessiveden mukana mereen kulkeutuu pieniä määriä radioaktiivisia aineita. Nämä Päästöt voivat aiheuttaa rajoitetun määrän radioaktiivisia aineita pintaveteen ja sedimenttiin sekä rajoitetun säteilyannoksen ihmisille kalojen ja äyriäisten nauttimisen kautta. Säteilyannokset edustavalle väestön jäsenelle, aktiivisuuspitoisuudet ympäristössä sekä säteilyannosnopeudet vertailueläimille, vertailukasveille ja edustaville eliöille lasketaan ja arvioidaan Ruotsin säteilyturvallisuusviranomaisen vaatimusten mukaisesti. <sup>7</sup>Arvioinneissa otetaan huomioon väestön ja ympäristön kokonaisaltistus kaikista samalla maantieteellisellä alueella vaikuttavista nykyisistä ja odotettavissa olevista ydinvoimatoiminnoista.

### 7.16.2.3. Hulevesi

Suurin osa toiminnallisesta alueesta päällystetään. Päällystetyiltä pinnoilta tulevat hulevedet johdetaan käsittelyn jälkeen *Pohjois-Keski-Hallandin rannikkovesistöön* hulevesiputkea ja jäähdytysveden purkutunnelia pitkin. Toiminta-alueen eteläosasta käsitelty hulevedet voivat johdella laskeutusaltaasta putkea pitkin *Båtafjordenin alustavaan vesistöön* . Lisäsataman hulevedet ohjataan *Vändelsöarpikelagenin vesistöön*. Päällystämättömiltä pinnoilta tulevat hulevedet imeytyvät maaperään.

Hulevesitutkimus tehdään. Selvitetään avointen hulevesijärjestelmien rakentamisen mahdollisuutta ja esimerkiksi öljynerottimien tarvetta. Nämä hulevesilaitokset (esimerkiksi ojat) hidastavat valumaa ja sietävät paremmin virtaaman vaihteluita. Muita tutkittavia käsittelytekniikoita ovat esimerkiksi murskausojat, laskeutusaltaat, kaivosuodattimet ja maanalaiset säiliöt suodattimilla.

## 7.17. Meren luonnollinen ympäristö

### 7.17.1. Rakenteilla

Suunniteltujen toimintojen rakentaminen edellyttää veden pinnalla ja sen alla tehtävää työtä. Jäähdytysveden ottoaukkoja rakennetaan, mikä edellyttää

vedenpoistoa ponttiseinillä ja pumppaamalla. Myös uuden poistotunnelin rakentaminen voi olla tarpeen, mikä edellyttää vastaavia töitä vedessä.

Sataman rakentamiseen liittyy töitä vedessä, ja niihin kuuluu räjäytys, ruoppaus, paalutus ja/tai ponttiseinämän asennus, materiaalin upottaminen pohjaan ja mahdollisesti täyttö. Kaikki edellä kuvatut työt voivat aiheuttaa sedimentin leviämistä veteen. Lisäksi materiaalien läjitys voi aiheuttaa sedimentin leviämistä ja sameutta läjityspaikan läheisyydessä.

Työt vaikuttavat fyysisesti koskemattomaan merenpohjaan ja aiheuttavat muun muassa vedenalaista melua ja tärinää. Rakennustyöt voivat vaikuttaa merilajeihin ja biotooppeihin vaikutusalueella. Vedenalainen melu voi vaikuttaa muun muassa pyöriäisiin, hylkeisiin ja kaloihin, ja sedimenttien leviäminen voi vaikuttaa pohjaeläimistöön ja -kasvistoon sekä kaloihin.

Meriympäristön inventoinnit tehdään arvioidulla vaikutusalueella. Lisäksi tehdään vedenalaista melua koskevia tutkimuksia. Ympäristövaikutusten arvioinnin puitteissa kartoitetaan myös meren geologiset olosuhteet ja selvitetään sataman vaikutusta merentieteellisiin olosuhteisiin. Mahdollisen ruoppaustarpeen ennakoimiseksi tehdään sedimenttien leviämismallinnus. Vaikutusten laajuutta näihin ympäristöihin sekä toiminnan kokonaisvaikutuksia meren luonnonympäristölle tutkitaan ja raportoidaan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

### **7.17.2. Käytön aikana**

Jäähdytysveden otto ja poisto muun muassa voivat vaikuttaa meriympäristöön, mukaan lukien kaloihin, äyriäisiin sekä merenpohjan kasvistoon ja eläimistöön, ja niitä tutkitaan hakemusten käsittelyn puitteissa.

Suunniteltujen satamatoimintojen toiminta voi muuttaa meren hydromorfologisia olosuhteita, mikä voi vaikuttaa ja muuttaa ympäröivän alueen merilajien ja biotooppien olosuhteita. Sedimenttien saastuminen voi lisääntyä satamatoiminnan seurauksena. Lisäksi laivojen liikkeet voivat aiheuttaa vedenalaista melua, sedimenttien leviämistä ja sameutta.

Kaksi mahdollista sisääntuloreittiä nähdään, joista toinen kulkee päällekkäin Vendelin saarten luonnonsuojelualueen kanssa, jonka katsotaan olevan arvokkaita merialueita, joilla on korkeat meren biologiset luonnonarvot.

Sataman vaikutuksesta merentieteellisiin olosuhteisiin tehdään analyysi, jossa määritetään sedimenttien leviäminen ja sameus sataman toiminnan aikana. Analyysi on liitetty hakemusasiakirjoihin, ja se muodostaa perustan sataman toiminnan vesiympäristöön ja sedimentteihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnille.

## **7.18. Haavoittuvuus ilmastonmuutokselle**

### **7.18.1. Rakenteilla**

Rakentaminen tapahtuu lyhyemmän ajan kuluessa ja siihen voivat vaikuttaa tilapäiset sääilmiöt, mutta ilmastonmuutos ei vaikuta siihen pidemmällä aikavälillä.

## 7.18.2. Käytön aikana

Pohjoismaisen ydinvoiman katsotaan yleisesti olevan hyvin valmistautunut selviytymään ilmastomuutoksen seurauksista, sillä ydinvoiman tuotantoon vaikuttavat vain harvat sää- ja ilmastoon liittyvät tekijät verrattuna muiden energiamuotojen tuotantoon. Säähän liittyvät tapahtumat voivat kuitenkin vaikuttaa toimintaan ja toimitusvarmuuteen sekä aiheuttaa taloudellisia seurauksia. Esimerkkejä tällaisista säähän liittyvistä tapahtumista ovat salamaniskut, jotka voivat aiheuttaa häiriöitä sähköverkkoon. (Unger ym., 2021).

Ilmastomuutos, joka ilmenee meren lämpötilan nousuna, voi johtaa jäähdytysvesiputkien tukkeutumista aiheuttavien merieliöiden esiintymisen lisääntymiseen. Meren lämpötilan nousu voi myös alentaa lämpötehokkuutta ja siten johtaa sähköntuotannon vähenemiseen. Myös merenpinnan nousu on huomioon otettava tekijä. (Unger ym., 2021).

Suunnitellut operaatiot suoritetaan yli 4,1 metrin korkeudessa. metriä normaalin merenpinnan yläpuolella. Merenpinnan nousun ei siksi katsota vaativan lisäsuojatoimenpiteitä.

Muita jatkotyössä huomioon otettavia ulkoisia tapahtumia ovat maanvyörymien, maanjäristysten, rankkasateiden, myrskyjen ja tulipalojen riski pitkittyneiden kuivuuskausien aikana.

Satama-alue, laituri ja aallonmurtaja rakennetaan tulevan merenpinnan yläpuolelle. Äärimmäisissä sääolosuhteissa, kuten kovissa tuulissa ja myrskyissä, laiturin rakentamisen vaikeudet voivat lisääntyä.

## 7.19. Riski ja turvallisuus

### 7.19.1. Rakenteilla

Ympäristöonnettomuuksien, kuten päästöjen ympäröivään maaperään ja vesistöihin, riskin vähentämiseksi rakennusvaiheen aikana suoritetaan tarvittavat riskinarvioinnit ja toteutetaan menettelyt ja suojatoimenpiteet. Kemikaali- ja polttoainevuotojen puhdistusvälineet ovat helposti saatavilla.

Reaktorit on tarkoitus rakentaa ja ottaa käyttöön vaiheittain. Rakennustyöt jatkuvat toiminnallisella alueella laitoksen osien ollessa käytössä. Tähän liittyviä riskejä analysoidaan. Myös Ringhalsin ydinvoimalan lähistöllä sijaitsevien toimintojen ja muiden Seveso-toimintojen riskejä analysoidaan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

### 7.19.2. Käytön aikana

#### 7.19.2.1. Ympäristölain kattamat riskit

Toiminnanharjoittajien omavalvontaa koskevan asetuksen 6 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on jatkuvasti ja järjestelmällisesti tutkittava ja arvioitava toiminnan riskejä terveyden ja ympäristön näkökulmasta.

Suunniteltuihin toimintoihin liittyy pienimuotoisten vaaratilanteiden ja onnettomuuksien riski. Näihin voivat kuulua kemikaalivuodot, käsittelylaitteiden

rikkoutumiset jne. Näitä ympäristölainsäädäntöön liittyviä riskejä analysoidaan, jotta voidaan ryhtyä riittäviin suojaustoimenpiteisiin.

### 7.19.2.2. Seveso-laki

Alustavan arvion mukaan suunniteltu toiminta kuuluu Seveso-lain piiriin. Seveso-laki sääntelee toimintoja, joissa on suuria määriä määriteltyjä vaarallisia aineita tai aineita, joilla on määriteltyjä vaarallisia ominaisuuksia. Laissa on kaksi vaatimustasoa. Jos läsnä oleva määrä ylittää alemman raja-arvon, toimintaan sovelletaan alempia vaatimustasoja. Jos läsnä olevien vaarallisten aineiden määrä ylittää ylemmän raja-arvon, toimintaan sovelletaan korkeampia vaatimustasoja. Parhaillaan selvitetään, muodostaako sovellettu toiminta Seveso-toiminnan korkeammalla vai alemmalla vaatimustasolla. Seveso-laki ei koske aineista aiheutuvaan ionisoivaan säteilyyn liittyviä vaaroja. Näitä vaaroja hallitaan ydinvoimalain ja siihen liittyvien asetusten mukaisesti.

Jos suunnitellut toiminnot kuuluvat korkeamman vaatimustason piiriin, turvallisuusselvitys liitteineen laaditaan ja liitetään hakemukseen ympäristölain mukaisesti. Jos suunnitellut toiminnot kuuluvat alemman vaatimustason piiriin, laaditaan toimintaohjelma ja riskianalyysi, jotka sisällytetään hakemukseen ympäristölain mukaisesti.

Tämä kuuleminen muodostaa myös niin sanotun Seveso-kuulemisen ympäristölain 6 luvun 29 §:n toisen momentin mukaisesti, ja jäljempänä kuvataan riskejä ja mahdollisia toimenpiteitä mahdollisten vakavien kemikaalionnettomuuksien ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi. Kuuleminen koskee myös ympäristötekijöitä, jotka voivat vaikuttaa toiminnan turvallisuuteen Seveso-lain 13 §:n mukaisesti.

#### **Vaaralliset aineet, riskit ja suojaustoimenpiteet**

Käytön aikana voi olla merkityksellisiä aineita, joilla on ympäristölle ja terveydelle vaarallisia ominaisuuksia, sekä aineita, joiden Seveso-lainsäädännön mukaan katsotaan aiheuttavan fyysikaalisen vaaran. Esimerkkejä kemikaaleista, joita voidaan käsitellä sellaisina määrinä, että Seveso-laki tulee sovellettavaksi, ovat hydratsiini, vetykaasu, natriumhypokloriitti, asetyleeni, diesel ja nestekaasu. Vaarallisten aineiden ominaisuuksien ja Ringhalsin ydinvoimalaitokselta saatujen kokemusten (Räddningstjänsten Väst, 2025; 2014) perusteella seuraavat riskit voivat olla merkityksellisiä:

- Hydratsiini on kemiallinen aine, jota käytetään putkistojen korroosion estämiseen. Hydratsiini on syövyttävää, myrkyllistä, karsinogeenista ja erittäin myrkyllistä vesiliöille. Hydratsiinin vuoto voi muodostaa myrkyllisiä höyryjä. Leviämisen laajuus riippuu osittain vallitsevista sääolosuhteista ja vuodon koosta. Jos hydratsiinia vuotaa ja se kiteytyy, se voi syttyä tulipalon seurauksena joutuessaan kosketuksiin orgaanisen aineen kanssa. Esimerkkejä suojaustoimenpiteistä, joita voidaan toteuttaa, ovat tarvittavat pengerrykset, jatkuva vuotojen seuranta, sprinklerijärjestelmät ja päivittäiset valvonnat.
- Vetykaasun tuotanto voi olla merkityksellistä toiminta-alueella. Vety on syttyvä aine. Suurimmat vetykaasun käsittelyyn liittyvät seuraukset ovat räjähdys tai syttyneestä kaasupullostasta purkautuva liekki, joka voi aiheuttaa vahinkoa henkilöstölle ja laitokselle. Vetykaasun kuljetus voi myös olla

merkityksellistä toiminta-alueella, mikä aiheuttaa vuoto- ja syttymisriskin onnettomuuksien sattuessa. Onnettomuuden sattuessa tämä voi aiheuttaa liekkisuihkuja tai räjähdyksiä, joilla on vakavia seurauksia. Esimerkkejä suojoitoimenpiteistä vedyn käsittelyyn liittyvien riskien minimoimiseksi ovat vedyn havaitseminen ja päivittäiset partiot.

- Asetyleenin ja nestekaasun käsittelyyn liittyvät riskit liittyvät ensisijaisesti tulipaloon. Esimerkkejä suojoitoimenpiteistä ovat palohälyttimet ja sammuttimien saatavuus.
- Dieselveuto voi johtaa maaperän ja veden saastumiseen. Esimerkkejä suojoitoimenpiteistä, joita voidaan toteuttaa, ovat tarvittava pengerrys ja pääsy absoluuttiseen tai vastaavaan keräyspisteeseen.
- Natriumhypokloriittia voidaan valmistaa toiminta-alueella. Valmistukseen liittyy muun muassa päästöriski, jolla voi olla vakavia seurauksia hydrologiselle luonnolliselle ympäristölle. Kun natriumhypokloriittia ja suolahappoa sekoitetaan, muodostuu kloorikaasua. Erilliset pengerrykset ja hyvin toimivat hälytysrutiinit ovat esimerkkejä ennaltaehkäisevistä toimenpiteistä.

Edellä mainittujen lisäksi asennetaan erilaisia suojausjärjestelmiä tavanomaisia riskejä, kuten tulipaloja, vuotoja, räjähdyksiä ja turbiinien vikoja, varten.

Palontorjuntaa varten palokammiot asennetaan tarvittaessa. Laitokselle on asennettu valvonta ilmaisimilla, jotka on kytketty keskusvalvomoon, jota valvotaan ympäri vuorokauden, ja paikallinen palokunta on läsnä. Reaktorin turvallisuuden kannalta erityisen tärkeisiin paikkoihin asennetaan kahdennetut palopumput sammutusvesiverkostojen ja sprinklerien syöttämiseksi.

Muuntajien, joissa on suuria öljymääriä, ja dieselsäiliöiden vuotoja varten on saatavilla keräyslaitteita pengerryksen muodossa, joiden avulla mahdolliset vuodot voidaan kerätä.

Räjähdysten estämiseksi räjähdyslaitteet sijoitetaan alueille, joilla on alhainen syttymisriski. Näiden järjestelmien parissa työskentelyyn sovelletaan erityismenettelyjä.

Turbiinivikojen estämiseksi järjestelmät on rakennettu korkeiden laatustandardien mukaisesti. Valvonta on laajaa virheiden havaitsemiseksi varhaisessa vaiheessa. Turbiinit on myös sijoitettu siten, että irtoavat osat eivät vaikuta negatiivisesti laitoksen turvallisuuteen.

### **Ympäristötekijät**

Osana riskien tunnistamista ja arviointia kaikkien Seveso-toimintojen on Seveso-lain 13 §:n mukaisesti selvitettävä, mitkä ympäristötekijät voivat vaikuttaa toiminnan turvallisuuteen. Ympäristötekijöihin kuuluvat sekä ihmisen aiheuttamat olosuhteet että luonnolliset tekijät. Erityistä huomiota on kiinnitettävä muihin lähitöillä sijaitseviin Seveso-toimintoihin. Lähimpänä sijaitseva Seveso-toiminto on viereinen Ringhals AB:n ydinvoimalaitos. Ringhalsin ydinvoimalaitoksen riskien katsotaan olevan samanlaisia kuin suunnitellun toiminnan, koska siellä käytetään suunnilleen samoja/samankaltaisia vaarallisia aineita.

Muita lähialueen Seveso-toimintoja ovat Södra Cell Värö ja Lahallin voimalaitos, jotka sijaitsevat noin viiden kilometrin päässä suunnitellusta sijainnista. Södra Cell Värössä käytetään erilaisia vaarallisia aineita paperimassan valmistukseen. Södra Cellin toiminnalle tehty riskikartoitus osoittaa, ettei ole olemassa riskiä, että tehdasalueella tapahtuvalla ei-toivotulla tapahtumalla voisi olla vakavia seurauksia henkilökohtaiselle turvallisuudelle tai ympäristölle toiminta-alueen ulkopuolella. Lahallin voimalaitos on Svenska kraftnätin ja Ringhalsin ydinvoimalaitoksen varavoimalaitos. Laitos käsittelee polttoaineena dieseliä, ja suurin tunnistettu riski on polttoaineen vuotaminen ympäröivään ympäristöön (Räddningstjänsten Väst, 2025) . Muuten lähistöllä ei ole Seveso-toimintoja tai muita teollisia toimintoja, joiden katsotaan muodostavan merkityksellisiä ympäristötekijöitä.

Vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvät onnettomuudet voivat olla ympäristötekijä. Lähin suositeltu reitti vaarallisille aineille on E6/E20-tie noin kuusi kilometriä suunnitellusta sijainnista itään. Länsirannikon linja ulottuu noin neljä kilometriä suunnitellusta sijainnista itään.

Luonnollisia ympäristötekijöitä on kuvattu tarkemmin luvussa 7.18, ja niihin kuuluvat esimerkiksi tulvat ja salamaniskut. Myös tahallinen ilkivalta on ympäristötekijä, joka otetaan huomioon.

### 7.19.2.3. Säteilyturvallisuus ja säteilyriskit

Ydinvoimalaitosten toiminnanharjoittajan säteilyturvallisuustyö on keskeinen osa ydinvoimalaitosten toimintalain mukaista arviointia. Ruotsin säteilyturvallisuusviranomainen asettaa säteilyturvallisuutta koskevat vaatimukset ja valvoo, että ydinvoimalaitosten käyttäjät noudattavat sovellettavia määräyksiä ja vaatimuksia.

Säteilyturvallisuuden käsite kattaa säteilysuojelun, turvallisuuden ja fyysisen suojelun. Säteilyturvallisuudella on korkein prioriteetti ydinvoimatoiminnassa. Kaiken turvallisuustyön tarkoituksena on ehkäistä ja lieventää onnettomuuden seurauksia, jotta ihmisten terveys ja ympäristö ovat suojattuja säteilyn ei-toivotuilta vaikutuksilta nyt ja tulevaisuudessa. Toiminnan säteilyturvallisuustyötä on ylläpidettävä niin korkealla tasolla kuin käytännössä on mahdollista ja sitä on kehitettävä edelleen käyttökokemusten perusteella ja ottaen huomioon tieteellinen ja tekninen kehitys. Syvyys-suuntaisen puolustuksen periaatteen mukaisesti ydinlaitoksen turvallisuus on varmistettava useilla peräkkäisillä ja toisistaan riippumattomilla suojamekanismeilla. Tämä periaate kattaa sekä laitoksen toiminnallisen että rakenteellisen turvallisuuden, katso kohta 3.2.4. Ydinlaitosta suunniteltaessa on otettava huomioon myös mahdolliset käyttöhäiriöt ja onnettomuudet. Lisäksi kaikki halkeamiskelpoiset aineet kirjataan ja niitä valvotaan kansainvälisen ydinsulkusopimuksen mukaisesti luvattoman pääsyn estämiseksi aineisiin.

Ydinvoimatoiminnassa radioaktiivisia aineita esiintyy reaktorissa uraanipolttoaineen muodossa. Odottamattoman tapahtuman sattuessa reaktorista voi vapautua radioaktiivisia aineita. Ympäristövaikutusten arvioinnissa lasketaan odottamattoman tapahtuman, johon liittyy reaktorin sydämen sulaminen kyseisessä paikassa, seuraukset Ruotsissa ja ympäröivissä maissa. Annoksia arvioidaan vähintään 800 kilometrin etäisyydelle asti.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään laskelmissa käytetyt oletukset, arvioidut riskit ja laskelmien tulokset.

## 8. Tuleva ympäristövaikutusten arviointi

### 8.1. Ehdotus rajaamiseksi

Ympäristövaikutusten arvioinnin sisällön rajaaminen tarkoittaa keskittymistä olennaisiin kysymyksiin ja näkökohtiin, joiden vaikutuksia on arvioitava. Ympäristövaikutusten arvioinnin laajuus tulisi mukauttaa toiminnan ympäristövaikutusten ja muiden vaikutusten mukaan.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on siksi tarkoitus keskittyä luonnonympäristöön, maisemaan, jätteisiin, pohjaveteen ja pintavesiin kohdistuviin vaikutuksiin, meren luontoon, liikenteeseen, meluun, ulkoiluun sekä riskeihin ja turvallisuuteen liittyviin näkökohtiin. Myös maankäyttö, energian ja veden käyttö, kulttuuriympäristö, muu alueen suojelu, raaka-aineet ja kemikaalit, tärinä, ilmapäästöt, ilmastovaikutukset ja ilmastomuutokselle alttius kuvataan ja arvioidaan. Ympäristötavoitteiden ja ympäristölaatustandardien vaikutukset kuvataan kaikkialla arvioinnissa.

Suunniteltujen toimintojen ympäristövaikutuksia verrataan nollavaihtoehtoon, mikä tarkoittaa, että suunniteltuja toimintoja ei toteuteta alueella.

Maantieteellisesti vaikutustenarviointi rajoittuu pääasiassa suunnitellun toiminnan suoraan vaikutusalueeseen. Kunkin näkökohdan maantieteellinen rajaaminen voi kuitenkin vaihdella, ja sitä korostetaan tarpeelliseksi katsotussa laajuudessa.

Aikatasolla ympäristövaikutuksia arvioidaan lyhyellä, keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä.

- **Lyhytaikainen aikaväli** koostuu rakennusvaiheesta, joka vastaa noin 10 vuotta.
- **Keskipitkä aikaväli** on enintään 25–30 vuotta.
- **Pitkäaikainen** vastaa laitoksen käyttöaikaa käytöstäpoistoon asti.

### 8.2. Arviointikriteerit

Ympäristövaikutusten arvioinnin lähtökohtana on raportoida suunniteltujen toimintojen ympäristövaikutukset ja arvioida niiden seurauksia ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Ympäristövaikutusten arviointi on laadullinen, mutta se perustuu pääasiassa tiettyihin viitekehyksiin, joita tässä kutsutaan arviointikriteereiksi. Arviointikriteerejä soveltamalla suunniteltujen toimintojen ympäristövaikutukset voidaan suhteuttaa kunkin näkökohdan arvoon. Kunkin näkökohdan arviointikriteerit raportoidaan ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetään termejä ympäristövaikutus, ympäristövaikutus ja ympäristöseuraus. Vaikutus ja/tai seuraus voi olla sekä suora että epäsuora ja liittyä ympäristövaikutuksen arvoon, mutta se voi liittyä myös kansallisiin, alueellisiin ja paikallisiin ympäristötavoitteisiin, ympäristölaatuunormeihin ja kansallisiin ohjearvoihin, raja-arvoihin ja nykyisiin käytäntöihin.

Suunnitellun toiminnan vaikutus, seuraus ja seuraus voidaan selittää seuraavasti:

- Ympäristövaikutus on todellinen muutos ympäristö- ja terveysnäkökohdissa, esimerkiksi toiminnan laajentaminen/rakentaminen .
- Ympäristövaikutus on ympäristön laadun muutos, jonka aiheuttaa jokin vaikutus, kuten melu.
- Ympäristövaikutus on joidenkin mielestä ympäristövaikutusten seuraus. Vaikutus ilmaistaan useimmiten arvoarviona, esimerkiksi vaikutus veteen ja epäpuhtauksien leviämiskäsite veteen. Vaikutus voi olla luonteeltaan suora tai epäsuora kansallisella, alueellisella ja/tai paikallisella tasolla.

Negatiivisten seurausten välttämiseksi tai vähentämiseksi ehdotetaan tarvittaessa erilaisia toimenpiteitä (suojatoimenpiteitä).

Arviointi tehdään punnitsemalla ympäristövaikutuksen arvoa ja suunnitellun toimenpiteen laajuutta. Vaikutuksen aste kuvataan viisiportaisella asteikolla: *positiivinen seuraus, merkityksetön seuraus, pieni negatiivinen seuraus, kohtalainen negatiivinen seuraus ja suuri negatiivinen seuraus* . Arviointi tehdään suhteessa nollavaihtoehtoon.

Vaikutusten ja seurausten arvioinneissa on aina tietty määrä epävarmuutta. Epävarmuustekijöitä ovat esimerkiksi odottamattomat löydökset tai olosuhteet. Tuleva ympäristövaikutusten arviointi perustuu tietoihin ja dataan, joka on ollut tiedossa prosessin aikana.

### 8.3. Arviointiperuste

Ympäristövaikutusten arviointi perustuu erilaisiin asiaankuuluviin lakisääteisiin tai muuten hyväksyttyihin tavoitteisiin, ohjeisiin, vertailuarvoihin ja määryksiin. Esimerkkejä arviointitiedoista, jotka muodostavat perustan ympäristövaikutusten arvioinnissa tehtäville arvioinneille, esitetään jäljempänä. Lisätietoja arviointitiedoista esitetään kunkin ympäristövaikutusten arvioinnin ympäristönäkökohdan kohdalla.

- **YK:n globaalit kestävä kehityksen tavoitteet**  
Syyskuussa 2015 YK:n jäsenvaltiot sitoutuivat 17 globaaliin kestävä kehityksen tavoitteeseen.
- **Ympäristön laatutavoitteet Ympäristön laatutavoitteet määrittelevät Ruotsin ympäristön tilan ,**  
johon ympäristötyön tulisi johtaa. Välitavoitteet selventävät yhteiskunnallisia muutoksia, jotka ovat välttämättömiä sukupolvitavoitteen ja yhden tai useamman ympäristön laatutavoitteen saavuttamiseksi.
- **Ympäristölaatu**  
Ympäristölain luvun 5 mukaan ympäristölaatu on määriteltävä ne epäpuhtauksien tai häiriötasot, joille ihmiset voivat altistua ilman merkittävän haitan vaaraa tai joilla ympäristöä tai luontoa voidaan kuormittaa ilman merkittävän haitan vaaraa. Ympäristölain mukaisia lupia myönnettäessä on varmistettava, ettei lupa edistä minkään ympäristölaatunormin ylittymistä.
- **Radiologinen kartoitus**  
Tiedot radioaktiivisten aineiden taustapitoisuuksien havaitsemiseksi.

- **Säteilysuojeluasetus ja -määräykset**

Edustava henkilö :

Annosraja: 1 mSv/vuosi, viittaa kokonaisvuosittaiseen annokseen, jolle henkilö voi altistua kaikesta ionisoivaa säteilyä sisältävästä toiminnasta (Ruotsin säteilysuojeluasetus (2018:506))

Reaktorien säteilykelpoisuuskriteeri: 0,1 mSv /vuosi (SSMFS 2021:5, 1. maaliskuuta 2026 voimaan tulevan päivityksen mukaan)

- **Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto**

Ohjeet teollisuus- ja muusta toiminnallisesta melusta, Yleisiä ohjeita rakennustyömaiden melusta

- **IPS:n** (Ruotsin prosessiturvallisuusyhdistys)

opas riskikriteereihin ja muihin vastaaviin riskikriteereihin

- **Varbergin kunnan**

kokonaisvaltainen suunnitelma, pohjoisrannikon perusteellinen kokonaisvaltainen suunnitelma, käynnissä oleva uusi kokonaisvaltainen suunnitelma sekä nykyiset ja vireillä olevat yksityiskohtaiset suunnitelmat

- **Ruotsin liikennevirasto**

Vuotuisen keskimääräisen päivittäisen liikenteen mittaukset

- **Kemikaalitarkastusvirasto PRIO-tietokanta**

- **REACH-ehdokasluettelo**

- **EU:n jätehierarkia ja kiertotalous**

- **Hallandin rannikkovesien hallinta**

Vastaanottajan tutkimukset

## 8.4. Ehdotettu sisällysluettelo

Ehdotukset tulevan ympäristövaikutusten arvioinnin suunnitteluksi on esitetty alla olevassa sisällysluettelossa, taulukossa 7. Taulukon kuvausta tulee pitää esimerkkinä ympäristövaikutusten arvioinnin rajaamisen selvityksestä, ei absoluuttisena suunnitelmana. Sisällysluettelo perustuu ympäristölain 6. luvun ja ympäristöarviointiasetuksen, ydinvoimatoimintalain sekä muiden nykyisen toiminnan kannalta olennaisten säännösten nykyisiin säännöksiin. Ympäristövaikutusten arvioinnin lisäksi ympäristölain mukainen hakemus koostuu pääasiakirjasta, joka sisältää yleisiin harkintasääntöihin liittyvän selvityksen, teknisen kuvauksen, toimintaohjelman/turvallisuusraportin ja tilannekatsauksen liitteineen.

Taulukko 7. Ehdotettu sisällysluettelo ympäristövaikutusten arviointia varten.

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yhteenveto</b>                                                                   |
| Ympäristövaikutusten arviointiselvityksen yleistajuinen yhteenveto.                 |
| <b>Johdanto</b>                                                                     |
| Hakemuksen hallinnolliset tiedot ja tausta.                                         |
| <b>Kestävä kehitys</b>                                                              |
| Lyhyt selvitys suunnitelluista toimista ja niiden yhteydestä kestäväan kehitykseen. |
| <b>Suunniteltu toiminta</b>                                                         |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teknisen kuvauksen yhteenvedo.                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Alueen kokonaiskuvaus</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Kaiken kaikkiaan</i>                        | Ympäristöolosuhteiden yleinen kuvaus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Suunnitelman ehdot</i>                      | Kuvaus kaavoitusolosuhteista yleiskaavan, yksityiskohtaisen yleiskaavan ja yksityiskohtaisten kaavojen osalta. Toiminnan yhteensopivuuden arviointi sovellettavien yksityiskohtaisten kaavojen kanssa.                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lokalisointi ja vaihtoehdot</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Sijainti</i>                                | Sijainnin kuvaus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Nollavaihtoehto</i>                         | Nollavaihtoehdon kuvaus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Vaihtoehtoinen lokalisointi</i>             | Vaihtoehtoiset sijainnit on ilmoitettu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Vaihtoehtoinen suunnittelu</i>              | Vaihtoehtoisten teknologioiden ja suunniteltujen toimintojen suunnittelun raportointi. Vaihtoehtoisten teknologioiden raportoinnissa keskitytään tarvittavien tilojen ja ympäristövaikutusten kannalta merkityksellisten toimenpiteiden suunnitteluun.<br><br>BAT-CAK-raportointiin ja REF-asiakirjoihin Energiategohkuus ja teollisuuden jäähdytysjärjestelmät linkitetty raportointi. |
| <b>Ympäristövaikutusten arviointimenetelmä</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Rajaaminen</i>                              | Ympäristövaikutusten arvioinnin rajojen selitys.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Arviointikriteerit</i>                      | Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettyjen arviointikriteerien tarkastelu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Arvioinnin perusta</i>                      | Lyhyt kuvaus ja esimerkkiluettelo liiteasiakirjoista.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Vaikutustenarviointi</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Maankäyttö</i>                              | Kiinteistöjä ja geoteknisiä olosuhteita koskevien saatavilla olevien tietojen raportointi. Toiminnan vaikutusten arviointi maankäyttöön.                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Maisema ja valo</i>                         | Kuvaus maiseman nykytilasta ja siitä, miten se muuttuu suunnitellun toiminnan seurauksena. Toiminnan vaikutusten arviointi maisemaan ja valosaasteen osalta.                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Luonnollinen ympäristö</i>                  | Kuvaus toiminnan läheisyydessä sijaitsevista luonnonympäristöistä ja suojelluista lajeista. Toiminnan vaikutusten arviointi näillä alueilla ja sen arviointi, voiko toiminnalla olla merkittäviä vaikutuksia läheisen Natura 2000 -alueen ympäristöön.                                                                                                                                  |
| <i>Kulttuuriympäristö</i>                      | Kuvaus toiminnan läheisyydessä sijaitsevista kulttuuriympäristöistä, joihin toiminnan vaikutus kohdistuu. Kulttuuriympäristöjen kartoituksen yhteenvedo raportoidaan hakemusasiasiakirjoissa.                                                                                                                                                                                           |
| <i>Ulkoilmaelämä</i>                           | Kuvaus toiminnan läheisyydessä sijaitsevista vaikutusalueista. Arvio toiminnan vaikutuksista näihin.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Muut alueen suojaukset</i>                  | Kuvaus muista alueen suojelukohteista, kuten kansallisesta viestintäalueesta, kaupallisesta kalastuksesta jne. toiminnan läheisyydessä. Arvio toiminnan vaikutuksista näihin.                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Raaka-aineet</i>                            | Raportointi olemassa olevista raaka-aineista ja niiden käsittelystä. Käsittelyn vaikutusten arviointi ihmisten terveyteen ja ympäristöön sekä luonnonvarojen näkökulmasta.                                                                                                                                                                                                              |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kemialliset tuotteet</i>         | Olemassa olevien kemikaalien ja niiden käsittelyn raportointi. Käsittelyn vaikutusten arviointi ihmisten terveyteen ja ympäristöön sekä luonnonvarojen - näkökulmasta.                                                                                                                                                                                            |
| <i>Energiankulutus</i>              | Raportointi suunniteltujen toimintojen tarvitsemasta energian saannista ja käytöstä rakennusvaiheen aikana ja niiden toiminnan aikana sekä energiankulutuksen arviointi resurssien näkökulmasta.                                                                                                                                                                  |
| <i>Vedenkäyttö</i>                  | Raportointi suunniteltujen toimintojen tarvitsemasta veden saannista ja käytöstä rakennusvaiheen aikana ja niiden toimintaa varten sekä vedenkäytön arviointi luonnonvarojen näkökulmasta.                                                                                                                                                                        |
| <i>Jätteet</i>                      | Raportointi toiminnassa syntyvien jätetyyppien osalta. Arviointi siitä, miten jätehuolto vaikuttaa ihmisten terveyteen ja ympäristöön.                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Melu</i>                         | Suunnitelluista toiminnoista aiheutuvien melulähteiden kirjanpito ja laskenta. Arvioidaan mahdollisuutta sisällyttää raporttiin Ruotsin ympäristönsuojeluviraston (NFS) teollisuusmelua koskevat ohjeet (raportti 6538) ja yleiset ohjeet rakennustyömaiden melusta (NFS 2004:15). Kuvataan Ringhalsin ydinvoimalaan liittyvät kumulatiiviset vaikutukset.        |
| <i>Tärinät</i>                      | Räjäytyksen aiheuttamien tärinöiden riskianalyysin raportointi rakennusvaiheen aikana ja arviointi siitä, voidaanko määritellyt ohjearvoja rajoittaa.                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Kuljetus</i>                     | Raportoidaan suunniteltujen toimintojen rakentamisen ja käytön aikana aiheuttamien kuljetusten määrä verrattuna liikennemittauksiin vaikutusalueella olevilla kuljetusreiteillä ja raportoidaan kuljetuksista aiheutuva melu. Kuljetusten vaikutusten arviointi ihmisten terveyteen ja ympäristöön. Kuvataan Ringhalsin ydinvoimalan kumulatiiviset vaikutukset.  |
| <i>Päästöt ilmaan</i>               | Suunnitelluista toiminnoista peräisin olevien ilmapäästöjen raportointi, mukaan lukien arvioidut säteilyvaikutukset normaalin käytön aikana. Päästöjen vaikutusten arviointi ympäristölaatustandardeihin, ihmisten terveyteen ja ympäristöön. Ringhalsin ydinvoimalan päästöjen kumulatiiviset vaikutukset kuvataan.                                              |
| <i>Ilmaston vaikutus</i>            | Suunniteltujen toimien ilmastoon vaikuttavien päästöjen raportointi ja arviointi.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Pohjavesi</i>                    | Suunniteltujen toimintojen pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten raportointi. Hakemusasiakirjoihin sisällytetään hydrogeologinen mallinnus. Vaikutusten arviointi ihmisten terveyteen ja ympäristöön.                                                                                                                                                              |
| <i>Pintavesi</i>                    | Raportointi suunniteltujen toimintojen päästöjen veteen, vedessä työskentelyn ja sataman toiminnan vaikutuksista vastaanottajaan, mukaan lukien arvioidut säteilyvaikutukset normaalin käytön aikana. Vaikutusten arviointi ihmisten terveyteen ja ympäristöön sekä ympäristölaatustandardit. Ringhalsin ydinvoimalan osalta kuvataan kumulatiiviset vaikutukset. |
| <i>Meren luonnollinen ympäristö</i> | Suunniteltujen toimintojen päästöjen, vedessä tehtävän työn ja satamatoimintojen vaikutusten luonnolliseen ympäristöön raportointi. Toimintojen vaikutusten arviointi meren luontoon ja suojeltuihin lajeihin toiminnan läheisyydessä. Ringhalsin ydinvoimalan osalta kuvataan kumulatiiviset vaikutukset.                                                        |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Haavoittuvuus ilmastomuutokselle</i>                                | Suunniteltuihin toimintoihin mahdollisesti vaikuttavien luonnollisten ympäristötekijöiden raportointi. Ilmastomuutoksen ja ulkoisten tapahtumien vaikutusten arviointi.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Riski ja turvallisuus</i>                                           | Ympäristölakiin, Seveso-lakiin ja ydinlaitokseen liittyvien riskien raportointi eli arvioidut säteilyvaikutukset odottamattomien tapahtumien sattuessa. Toiminnan riskiprofiiliin ja sen mahdollisten vaikutusten arviointi ihmisten terveyteen ja ympäristöön. Ringhalsin toimintaan liittyvät kumulatiiviset vaikutukset kuvataan. Ympäristölakiin ja Seveso-lakiin liittyvä riski- ja turvallisuusanalyysi sisällytetään hakemusasiakirjoihin. |
| <b>Kokonaisarviointi</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Edellä lueteltujen ympäristönäkökohtien kokonaisarviointi.             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Asiantuntemuksen raportointi</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Asiantuntemuksen kuvaus ympäristöarviointiasetuksen 15 §:n mukaisesti. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Viitteet</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Seuraavia tutkimuksia on suunniteltu tulevien ympäristölain mukaisten hakemusten pohjaksi. Tutkimukset kattavat suunniteltujen toimintojen olennaiset osat sekä rakennus- että käyttövaiheessa. Näitä tutkimuksia voidaan täydentää lisätutkimuksilla ja -selvityksillä.

- Luonnonarvoinventaario
- Natura 2000 -selvitys
- Lajikartoitukset ja lajien suojelututkimukset
- Merikartoitukset
- Arkeologinen tutkimus
- Meriarkeologinen tutkimus
- Paikan selvittäminen
- Kallio-/geotekninen tutkimus
- Hydrogeologinen tutkimus
- Hulevesien tutkimus
- Mallinnusveden/jäähdytysveden tutkimus
- Maisema- ja valoanalyysi
- Melun tutkiminen
- Vedenalaisen melun tutkinta
- Normaalin toiminnan ja odottamattomien tapahtumien aiheuttamat säteilyseuraukset
- Toimintaohjelma tai turvallisuusraportti liitteineen (Seveso)
- Riskianalysit  
Ympäristölainsäädäntö ja Seveso
- Sammutusvesien tutkinta
- Tilaraportti
- Massanhallintasuunnitelma
- Ulkoilmaelämä
- Tärinätutkimusräjäytys
- Ilmanlaatu
- Liikennetutkinta

Jos satama sisällytetään tulevaan hakemukseen ympäristölain mukaisesti, pohjaksi suunnitellaan lisätutkimuksia, mukaan lukien:

- Sedimenttimallinnus
- Geotekninen ja geofysikaalinen tutkimus
- Hydrodynaaminen mallinnus
- Polkumyyntitutkinta
- Merenkulun riskianalyysi

## 9. Kuulemisprosessi

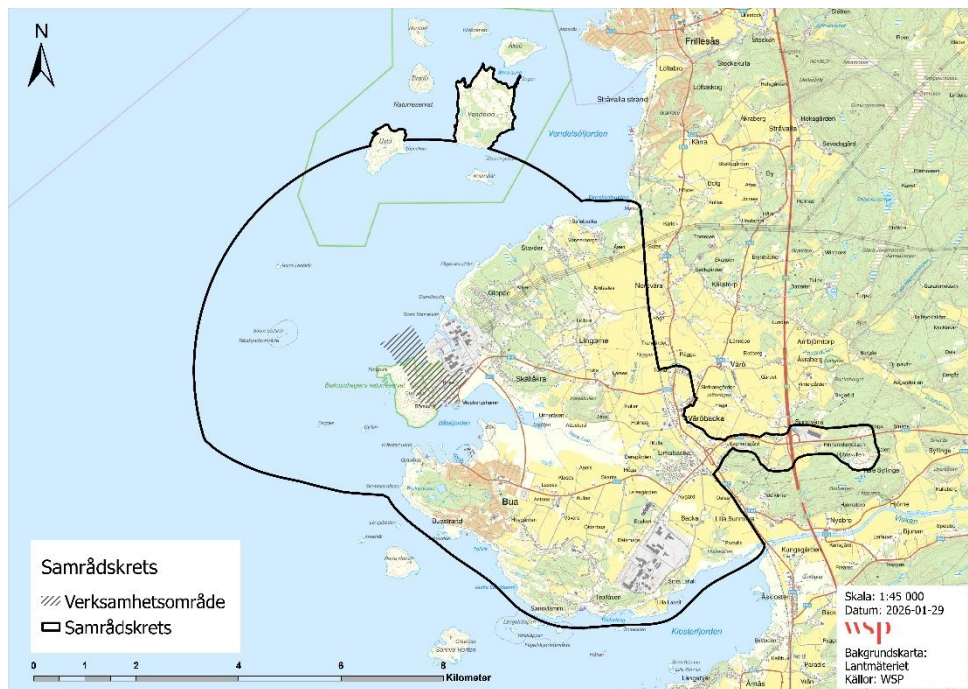
Vattenfall on käynyt suunniteltua toimintaa koskevia kuulemisia useissa vaiheissa, ja prosessi jatkuu nyt jatkokuulemisilla lisätietojen ja päivitettyjen ehtojen johdosta.

Konsultaatiot alkoivat hyvissä ajoin alustavalla kuulemistilaisuus Hallandin läänin hallintoneuvoston, Varbergin kunnan ja Ruotsin säteilyturvallisuuksiviranomaisen kanssa. Kuulemisprosessin toisena vaiheena Vattenfall tarjosi vuonna 2025 laajemmalle viranomaisille, organisaatioille, erityisesti asianosaisille ja yleisölle kuulemista varten.

Kuulemisen puitteissa Vattenfall on myös pitänyt temaattisia kuulemiskokouksia Hallandin lääninhallituksen, Ruotsin ympäristönsuojeluviraston, Ruotsin säteilyturvallisuuksiviranomaisen ja Ruotsin pelastuslaitoksen kanssa. Kokouksissa on keskitytty syvällisiin aiheisiin, jotka liittyvät luonnonarvojen luettelointiin, lajien suojeluun, radiologiaan ja ympäristövaikutusten arvioinnin laajuuteen. Näissä kokouksissa annetut tiedot on sisällytetty tähän asiakirjaan. Kuulemisprosessin aikana suunnittelutyö on edennyt ja suunniteltujen toimien laajuutta ja suunnittelua on täsmennetty. Tästä syystä Vattenfall aikoo nyt jatkaa kuulemisprosessia kolmannessa vaiheessa. Kuuleminen toteutetaan laajennetulla kuulemiskierroksella ottaen huomioon täydentävän sataman perustamisen ja liikenteen yhdistämiseen pääväyliin liittyvien kuljetusreittien varrella. Tämä asiakirja muodostaa perustan tälle kolmannelle kuulemiselle. Kuuleminen järjestetään sekä kirjallisesti että kuulemistilaisuuksissa, jotka on suunniteltu pidettäväksi vuoden 2026 alkupuoliskolla. Kuten edellisessäkin kuulemisessä vuonna 2025, kutsu jokaiseen kuulemistilaisuuteen lähetetään mainonnalla ja suorapostituksella niille, joihin hanke erityisesti vaikuttaa, sekä organisaatioille, joiden Vattenfall katsoo olevan suunniteltujen toimintojen kohteena tai joilla on niistä kiinnostusta. Vaikutusalueen organisaatiot on valittu muun muassa aiempien lähialueiden tai vastaavien toimintojen lupa-arviointien kokemusten perusteella.

Erityisen vaikutusten kohteena olevien henkilöiden arvioidaan tällä hetkellä koostuvan kuvassa 22 merkityllä alueella olevista kiinteistöjen omistajista, käyttäjistä, asukkaista, yritysten omistajista, kaivojen omistajista ja muista oikeudenhaltijoista (esimerkiksi tieoikeuksien ja servituudien haltijoista). Kuulemisalue erityisesti vaikutusten kohteena oleville ja tien 850 vieressä oleville. E6-tielle asti ja juuri E6-tien jälkeen. Suunniteltujen liittymäteiden lähimpänä olevat saaret, mukaan lukien Vendelsön kiinteistöt, katsotaan kuuluvan erityisen vaikutusalueiden piiriin.

Konsultointiryhmään kuuluvien katsotaan olevan erityisen alttiita toiminnalle, mukaan lukien melu, ilmapäästöt, pohjavesivaikutukset, tie- ja meriliikenne, visuaaliset vaikutukset jne. Ryhmään kuuluu myös toimijoita, joiden hankkeet ovat suunnittelu- tai arviointivaiheessa alueella, johon suunniteltu toiminta voi vaikuttaa. Lisäksi Södra Cell AB:n (Värön tehdas), Lahallin voimalaitoksen ja Ringhals AB:n (Ringhalsin ydinvoimalaitos) katsotaan olevan erityisen alttiita toiminnalle Seveso-lainsäädännön ympäristötekijöihin liittyvien vaatimusten perusteella.



Kuva 22. Erityisen asianosaisten konsultaatioryhmä.

Verksamhetsområde - Toiminta-alue  
Samrådsrets - Kuulemispiiri

Lisätietoja suunnitelluista toimista löytyy osoitteesta [www.vattenfall.se/kraftdialog](http://www.vattenfall.se/kraftdialog). Se sisältää myös tämän kuulemisasiakirjan, tiedot kuulemiskokousten ajankohdista jne.

## 9.1. Vastaanotettujen kommenttien käsittely

Kuulemisen aikana esitetyt näkemykset otetaan huomioon hakemuksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin jatkotyössä. Näkemykset kootaan ja liitetään hakemusasiasiakirjoihin kuulemisraportissa.

## 9.2. Henkilötietojen käsittely

Vattenfall AB, jonka yrittysrekisterinumero on 556036-2138, osoitteessa Evenemangsgatan 13, Solna ja puhelinnumero 08-739 50 00, on rekisterinpitäjä kaikessa henkilötietojen käsittelyssä, joka tapahtuu tämän kuulemisen ja tulevien lupahakemusten käsittelyjen puitteissa, jotka koskevat uuden ydinvoimalan rakentamista ja käyttöä sekä siihen liittyviä toimintoja Varbergin kunnassa Värön niemellä. (jäljempänä yhdessä "lupakäsittely").

lisätietoja suunnitellun siirron aiheuttamasta lennonjohtajan vaihdosta jäljempänä olevasta kohdasta 9.2.4

### 9.2.1. Miten Vattenfall kerää henkilötietoja

Vattenfallin käsittelemät henkilötiedot kerätään suoraan sinulta, kun annat tietoja Vattenfallille lupa-asioiden käsittelyn yhteydessä. Vattenfall kerää henkilötietoja

myös tuomioistuimista, viranomaisilta (kuten Maanmittauslaitokselta) ja muista julkisista rekistereistä.

## 9.2.2. Miten Vattenfall käsittelee henkilötietoja

Vattenfall käsittelee henkilötietojasi sovellettavan tietosuojalainsäädännön mukaisesti. Tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että Vattenfallilla on oltava oikeusperusta henkilötietojen käsittelyyn. Taulukossa 8 kuvataan (i) Vattenfallin käsittelemien henkilötietojen tyypit, (ii) mihin tarkoituksiin, (iii) oikeusperusta, jonka nojalla Vattenfall tukee käsittelyä, ja (iv) säilytysaika.

Taulukko 8. Henkilötietojen käsittely

| Henkilötietojen luokat                                                                                                                                                                                                                           | Tarkoitus                                                                                                                                                   | Oikeusperusta                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Säilytysaika                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Yhteystiedot (esim. nimi, osoite, sähköpostiosoite ja puhelinnumero), kiinteistön nimi ja muut henkilötiedot, jotka annat kommenttien lähettämisen yhteydessä tai jotka Vattenfall kerää edellä mainitun mukaisesti lupatarkastusten yhteydessä. | Vattenfall käsittelee henkilötietojasi täyttääkseen Vattenfallin velvoitteet suorittaa ja dokumentoida kuulemuksia sekä suorittaa lupa-arviointeja.         | (i) Vattenfallin lakisääteisten velvoitteiden täyttäminen kuulemisten suorittamiseksi ja dokumentoimiseksi ympäristölain ja ydinvoimatoiminnasta annetun lain (1984:3) mukaisesti.<br>(ii) Vattenfallin oikeutettu etu suorittaa lupa-arviointeja ja vastata lupa-arviointien puitteissa esitettyihin kommentteihin. | Henkilötietoja säilytetään niin kauan kuin lupamenettelyt ovat käynnissä. |
| Yhteystiedot (esim. nimi, osoite, sähköpostiosoite ja puhelinnumero), kiinteistön nimi ja muut henkilötiedot, jotka annat kommenttien lähettämisen yhteydessä tai jotka Vattenfall kerää edellä mainitun mukaisesti lupatarkastusten yhteydessä. | Vattenfall käsittelee henkilötietojasi, jotta Videberg Kraft AB voi jatkaa kuulemisten suorittamista ja dokumentointia sekä lupa-arviointien suorittamista. | (i) Vattenfallin oikeutettu etu toiminnan siirron toteuttamiseen ja lupamenettelyjen jatkuvuuden varmistamiseen.<br>(ii) Videberg Kraft AB:n oikeutettu etu jatkaa lupa-arviointien suorittamista ja niihin liittyvien lakisääteisten velvoitteiden täyttämistä.                                                     | Henkilötietoja säilytetään niin kauan kuin lupamenettelyt ovat käynnissä. |

## 9.2.3. Kenen kanssa Vattenfall jakaa henkilötietoja?

Vattenfall jakaa henkilötietojasi toimivaltaisen tuomioistuimen kanssa asiaankuuluvia lupa-arviointeja varten sekä lupa-arviointeihin osallistuvien

viranomaisten kanssa lain, asetuksen, tuomioistuimen tai viranomaisen päätöksen niin vaatiessa, kaikki Vattenfallin lakisääteisten velvoitteiden täyttämiseksi.

Vattenfall jakaa henkilötietojasi myös muiden Vattenfall-konsernin yritysten ja Vattenfallin puolesta palveluja suorittavien toimittajien kanssa, jotta Vattenfall voi täyttää Vattenfallin lakisääteiset velvoitteet, kuten IT-toimittajien, tulostimien ja ulkopuolisten konsulttien, lakimiesten, asiantuntijoiden ja erikoisasiantuntijoiden kanssa.

#### **9.2.4. Henkilötietojen siirto rekisterinpitäjän vaihtuessa**

Vattenfall aikoo siirtää lupaprosesseja hoitavan projektin Videberg Kraft AB:lle, yritysnro 559517-0571, osoitteessa Evenemangsgatan 13, Solna. Tällaisen siirron tapauksessa henkilötietosi siirretään Videberg Kraft AB:lle, josta tulee sen jälkeen uusi rekisterinpitäjä henkilötietojesi käsittelyssä. Uutta rekisterinpitäjää sitovat vastaavat velvoitteet henkilötietojen käsittelyssä.

Tällaisen siirron tarkoituksena on mahdollistaa se, että uusi rekisterinpitäjä voi jatkaa lupa-arvointien suorittamista, täyttää ympäristölain ja ydinvoimatoiminnasta annetun lain (1984:3) mukaiset lakisääteiset velvoitteet sekä ylläpitää yhteyttä sidosryhmiin hankkeen puitteissa.

Sinulle ilmoitetaan erikseen, jos ja kun rekisterinpitäjä vaihtuu. Sovelletavan tietosuojalainsäädännön mukaiset oikeutesi pysyvät muuttumattomina myös tällaisen siirron jälkeen. Voit käyttää oikeuksiasi uutta rekisterinpitäjää vastaan ottamalla yhteyttä osoitteeseen [helene.ahsberg@vattenfall.com](mailto:helene.ahsberg@vattenfall.com).

#### **9.2.5. Oikeutesi**

Sinulla on useita oikeuksia Vattenfallin henkilötietojesi käsittelyyn liittyen. Tietoja oikeuksistasi ja niiden käyttämisestä on kuvattu alla. Huomaa, että oikeutesi ovat voimassa vain siltä osin kuin ne on säädetty sovellettavassa tietosuojalainsäädännössä, ja siksi ne ovat joissakin tapauksissa rajoitettuja.

#### **9.2.6. Tiedonsaantioikeus**

Sinulla on oikeus tietää, mitä henkilötietoja Vattenfall käsittelee sinusta. Sinulla on myös oikeus tutustua näihin henkilötietoihin niin sanotun rekisteriotteen kautta ja saada lisätietoja käsittelystä.

#### **9.2.7. Oikeus oikaisuun**

Sinulla on oikeus pyytää Vattenfallin käsittelemien virheellisten tai puutteellisten henkilötietojen oikaisua tai täydentämistä.

#### **9.2.8. Oikeus tietojen poistamiseen**

Sinulla on tietyissä tapauksissa oikeus saada Vattenfallin käsittelemät henkilötietosi poistetuiksi. Oikeus tietojen poistamiseen on voimassa, jos henkilötietoja ei enää tarvita siihen tarkoitukseen, jota varten ne kerättiin, tai jos henkilötietoja käsitellään suostumuksesi perusteella ja päätät peruuttaa suostumuksesi. Vattenfall ei kuitenkaan poista henkilötietojasi, jos henkilötietojasi

tarvitaan Vattenfallin lakisääteisen velvoitteen täyttämiseksi, jos niitä on edelleen tarpeen käsitellä siihen tarkoitukseen, jota varten ne kerättiin, tai jos Vattenfallin etu tietojen käsittelyn jatkamiseen on tärkeämpi kuin sinun etusi niiden poistamiseen.

### 9.2.9. Oikeus tehdä valitus

Jos sinulla on vastalauseita tai kommentteja Vattenfallin henkilötietojesi käsittelystä, sinulla on oikeus ottaa yhteyttä tai tehdä valitus Ruotsin tietosuojaviranomaiselle (IMY), PL 8114, 104 20 Tukholma, puhelin 08-657 61 00, sähköposti [imy@imy.se](mailto:imy@imy.se), verkkosivusto [www.imy.se](http://www.imy.se).

### 9.2.10. Vastustamisoikeus

Sinulla on oikeus vastustaa henkilötietojesi käsittelyä etujen vertailun perusteella. Jos Vattenfall ei pysty osoittamaan, että henkilötietojesi käsittelyn jatkamiseen on olemassa pakottavia ja oikeutettuja syitä, Vattenfallin on lopetettava käsittely.

### 9.2.11. Oikeus rajoituksiin

Sinulla on mahdollisuus vaatia henkilötietojesi käsittelyn rajoittamista, edellyttäen, että (i) olet vastustanut käsittelyä ja odotat Vattenfallin arviota siitä, onko Vattenfallin oikeutettu etu tärkeämpi kuin se, (ii) et usko, että Vattenfallin sinusta hallussa olevat tiedot ovat oikeita, (iii) käsittely on laitonta, mutta vastustat henkilötietojesi poistamista tai (iv) Vattenfall ei enää tarvitse henkilötietoja niihin tarkoituksiin, joita varten ne kerättiin, ja tarvitset niitä esimerkiksi oikeudellisten vaatimusten esittämiseen. Pyytämällä käsittelyn rajoittamista sinulla on ainakin tietyksi ajaksi mahdollisuus estää Vattenfallia käyttämästä henkilötietoja muihin tarkoituksiin kuin esimerkiksi Vattenfallin oikeudellisten vaatimusten puolustamiseen.

### 9.2.12. Tietosuojavastaava

Vattenfallilla on rekisteröity tietosuojavastaava. Saat lisätietoja tästä tietosuojakäytännöstä, henkilötietojesi käsittelystä tai tietosuojavastaavaan ottamalla meihin yhteyttä osoitteeseen [dpo.nordics@vattenfall.com](mailto:dpo.nordics@vattenfall.com).

### 9.2.13. Muut

Lisätietoja Vattenfallin henkilötietojesi käsittelystä, mukaan lukien lisätietoja oikeuksistasi, on Vattenfallin tietosuojakäytännössä [osoitteessa](https://group.vattenfall.com/se/site-assets/personuppgifter-hos-vattenfall) <https://group.vattenfall.com/se/site-assets/personuppgifter-hos-vattenfall>.

## 10. Viitteet

**COWI (2015)** *Svea-projekti – Maaperätutkimukset*.  
Toteutettavuustutkimuksen loppuraportti. Vattenfall.

**Ruotsin energiavirasto (2025)** *Energiatilanne numeroina*. Haettu osoitteesta: <https://www.energimyndigheten.se/energisystem-och-analys/nulaget-i-energisystemet/energilaget/> (haettu: 29. tammikuuta 2026)

**Ensucon (2024)** *Ilmanlaadun mittaukset Västra Vallgatan, Varbergin kunta*.

**Euroopan unioni (2010)** *Teollisuuden päästöjä koskeva direktiivi 2010/75/EU (koordinoidut toimenpiteet pilaantumisen ehkäisemiseksi ja torjumiseksi)*.

**Euroopan unioni (2015)** *Direktiivi (EU) 2015/2193 tiettyjen keskisuurten polttolaitosten ilmaan pääsevien epäpuhtauksien päästöjen rajoittamisesta*.

**Euroopan komissio, Yhteinen tutkimuskeskus (2001)** *Teollisuuden jäähdytysjärjestelmät – BREF-asiakirja parhaista käytettävissä olevista tekniikoista (BAT) teollisille jäähdytysjärjestelmille*. Haettu osoitteesta: <https://bureau-industrial-transformation.jrc.ec.europa.eu/reference/industrial-cooling-systems>

**Euroopan komissio, Yhteinen tutkimuskeskus (2009)** *Energiatehokkuus – BREF-asiakirja parhaista käytettävissä olevista tekniikoista (BAT) energiatehokkuuden parantamiseksi*. Haettu osoitteesta: <https://bureau-industrial-transformation.jrc.ec.europa.eu/reference/energy-efficiency>

**Euroopan komissio (2013)** *Täytäntöönpanopäätös 2013/732/EU kloori-alkaliteollisuuden parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien vahvistamisesta*. Haettu osoitteesta: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D0732>

**IVL (2024)** *Happamoituminen ja rehevöityminen Hallandin läänissä. Tulokset kruunun tippuvesijärjestelmästä vuoteen 2022/23 asti*.

**Ilmasto- ja elinkeinoministeriö (2023)** *Hallitus on käynnistänyt Ruotsin ydinvoiman etenemissuunnitelman*. Haettu osoitteesta: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/11/regeringen-lanserar-en-fardplan-for-ny-karnkraft-i-sverige> (haettu 29. tammikuuta 2026)

**Läänin hallintolautakunta (2025)** *EBH-kartta*. Haettu osoitteesta:

[https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/lst\\_ebh\\_karta/](https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/lst_ebh_karta/) (haettu: 27. lokakuuta 2025)

**Lakiesitys 2023/24:105 (2024)** *Energiapolitiikan pitkän aikavälin suunta*.

Haettu osoitteesta:

<https://www.regeringen.se/contentassets/2fd0739890d8484b8129d3ce678f24d/energipolitikens-langsiktiga-inriktning-prop.-202324105.pdf>

**Kansallinen kulttuuriperintölautakunta (2025)** *Fornsök*. Haettu

osoitteesta: <https://app.raa.se/open/fornsok/> (haettu: 29. tammikuuta 2026)

**Ringhals AB (2024)** *Ringhalsin ympäristönvalvonnan vuosikertomus 2024*.

**Pelastuslaitos Länsi (2014)** *Ringhalsin ydinvoimala*. Haettu osoitteesta:

<https://www.rvast.se/download/18.13d078fb183730da5ec37/1664092336954/Varbergs%20kommuns%20plan%20f%C3%B6r%20r%C3%A4ddningsinsatser%20p%C3%A5%20Ringhals%20k%C3%A4rnkraftverk%20enligt%20Sevesolagstiftningen.pdf> (haettu: 9. tammikuuta 2025)

**Pelastuslaitos Länsi (2024)** *Kunnan pelastussuunnitelma – Tietoa*

*vaarallisista toiminnoista ja Seveso-toimista*. Haettu osoitteesta:

<https://www.rvast.se/download/18.27180c8418e55efb6a91bd71/1719575142196/Kommunal%20plan%20f%C3%B6r%20r%C3%A4ddningsinsatser%20om%20information%20om%20farliga%20verksamheter%20och%20Sevesoversamheter.pdf> (haettu: 9. tammikuuta 2025)

**Ruotsin tilastokeskus (2023)** *Kaupunkialueet 2023 – rajat ja väestö*.

Haettu osoitteesta:

<https://experience.arcgis.com/experience/ee32d20593f64e0194de5a49db7ba76f> (haettu: 28. tammikuuta 2026)

**Yleishyödyllinen (2025)** *Karttatietoja maanvyörymistä, maanvyörymistä ja eroosiosta*. Haettu verkkopohjaisesta karttapalvelusta:

<https://www.sgi.se/tjanster-och-verktyg/vagledning/vagledning-1> (haettu: 29. tammikuuta 2026)

**SGU (2025a)** *Karttanäkymä: Maanvyörymien olosuhteet hienorakeisessa maaperässä*. Haettu osoitteesta:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-forutsattning-for-jordskred.html> (haettu: 29. tammikuuta 2026)

**SGU (2025b)** *Karttakatseluohjelma: Wells*. Haettu osoitteesta:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html?zoom=323137.62074508256,6348260.733459693,328491.231452304,6350931.9388021035> (haettu: 29. tammikuuta 2026)

**SLU:n lajitietopankki (2025)** *Artportalen*. Haettu osoitteesta:

<https://www.artportalen.se/ViewSighting/ViewSightingAsMap> (haettu: 15. joulukuuta 2025)

**Etelä-Korea 2025:7 (2025)** *Uutta ydinvoimaa Ruotsissa – tehokkaampi lupamenettely ja asianmukaiset maksut*. Haettu osoitteesta:

<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2025/01/sou-20257/>

**Etelä-Korea 2025:104 (2025)** *Uusi ydinvoima Ruotsissa – kattava järjestelmä radioaktiivisen jätteen käsittelyyn*. Haettu osoitteesta:

<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2025/10/sou-2025104/>

**SFS (1984:3)** *Ydinvoimatoiminnasta annettu laki*.

**SFS (1988:950)** *Kulttuuriympäristölaki*.

**SFS (1997:857)** *Ellag*.

**SFS (1998:808)** *Ympäristösäde*.

**SFS (1998:901)** *Toimijoiden omavalvontaa koskeva asetus*.

**SFS (1999:381)** *Toimenpiteitä vakavien kemikaalionnettomuuksien ehkäisemiseksi ja seurausten rajoittamiseksi*.

**SFS (2003:778)** *Laki tapaturmien varalta suojautumisesta*.

**SFS (2007:845)** *Lajisuojausasetus*.

**SFS (2010:900)** *Rakennussuunnitelma ja rakennusmääräykset*.

**SFS (2013:250)** *Teollisuuden päästöjä koskeva asetus*.

**SFS (2013:251)** *Ympäristövaikutusten arviointia koskeva asetus*.

**SFS (2013:252)** *Suuria polttolaitoksia koskeva asetus*.

**SFS (2015:236)** *Asetus vakavien kemikaalionnettomuuksien ehkäisemiseksi ja seurausten rajoittamiseksi toteutettavista toimenpiteistä*.

**SFS (2017:966)** *Ympäristövaikutusten arviointia koskeva asetus.*

**SFS (2018:396)** *Säteilysuojelulaki.*

**SFS (2018:471)** *Keskikokoisia polttolaitoksia koskeva asetus.*

**SFS (2018:585)** *Turvallisuussuojelulaki.*

**ETELÄ (1992:1)** *Yleissopimus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista .*

**Säteilyturvallisuuskeskus (2024)** *Käsikirja: Uusien ydinvoimalaitosten lupahakemukset ja jatkokäsittely . SSM.*

**Unger, T., Kjellström, E., Gode, J. & Strandberg, G. (2021)**  
*Ilmastomuutoksen vaikutus ydinvoimaan . Raportti 2021:744.*  
Energiatutkimus.

**Varbergin kunta (2007)** *Varbergin kunnan luonnonsuojeluohjelma – tarkistus 2007 .*

**Varbergin kunta (2010)** *Varbergin kunnan kokonaisvaltainen suunnitelma (hyväksytty 2010). Haettu osoitteesta:*  
<https://varberg.se/bygga-bo-och-miljo/samhallsutveckling/oversiktsplan-och-detaljplaner/oversiktsplan>

**Varbergin kunta (2017)** *Pohjoisrannikon yksityiskohtainen yleiskaava (hyväksytty 20170214). Haettu osoitteesta:*  
<https://varberg.se/bygga-bo-och-miljo/samhallsutveckling/oversiktsplan-och-detaljplaner/fordjupade-oversiktsplaner>

**Varbergin kunta (2017)** *Varbergin kunnan kulttuuriympäristöohjelma.*  
Haettu osoitteesta:  
<https://varberg.se/download/18.2b514d9b18a92e6fafc50c25/1490282559123/Kulturmilj%C3%B6programmet%20del%201.pdf>

**Varbergin kunta (2024)** *Maan ja veden käyttö . Haettu osoitteesta:*  
<https://varberg.se/download/18.7e97bbb1193775f9ce1aecc/1732885978890/Markanv%C3%A4ndningskarta.pdf> (haettu: 18. joulukuuta 2025)

**Varbergin kunta (2025)** *Varberg kasvaa . Haettu osoitteesta:*  
<https://varberg.se/varbergvaxer/vi-planerar-for-framtiden/ny-oversiktsplan--vart-framtida-varberg/forslag-till-ny-oversiktsplan> (haettu: 18. joulukuuta 2025)

**Varbergin kunta (2025a)** *Ehdotus uudeksi kokonaisvaltaiseksi*

*suunnitelmaksi (digitaalinen alusta).* Haettu osoitteesta:

[https://oversiktsplansamrad.varberg.se/#m=map\\_1&x=150000&y=6341002&z=0&l=1423,1444,1443,1445,1446,1451,1412&p=documentviewer,layerswitcher](https://oversiktsplansamrad.varberg.se/#m=map_1&x=150000&y=6341002&z=0&l=1423,1444,1443,1445,1446,1451,1412&p=documentviewer,layerswitcher) (haettu: 18. joulukuuta 2025)

**Varbergin kunta (2025)** *Kuulemisraportti (joulukuu 2025)* . Haettu

osoitteesta:

[https://varberg.se/download/18.7a2dd69c19b35ea1fd713657/1766149449258/Samr%C3%A5dsredog%C3%B6relse%20\(joulukuu%202025\).pdf](https://varberg.se/download/18.7a2dd69c19b35ea1fd713657/1766149449258/Samr%C3%A5dsredog%C3%B6relse%20(joulukuu%202025).pdf) (Haettu: 4. helmikuuta 2026)

**Varbergin kunta (2026)** *Kehityssuunnat.* Haettu osoitteesta:

<https://varberg.se/download/18.36b2a29919348cbaefcadfa/1732104581005/241010%20Utvecklingsinriktning.pdf> (noudettu: 18. joulukuuta 2025)

**Vattenfall (2005)** *EPDIES0000088:002 (SP00088).* Haettu osoitteesta:

Sähköä Vattenfallin Nordic Hydropowerilta:

<https://environdec.com/library/epd88>

**Vattenfall (2016)** *EPDIES0000923:002 (SP00923).* Haettu osoitteesta:

Sähköä Vattenfallin ydinvoimaloista:

<https://www.environdec.com/library/epd923>

**Vattenfall (2025)** *EPDIES0020040:002.* Haettu osoitteesta: Sähköä

Vattenfallin pohjoismaisilta tuulipuistoilta:

<https://www.environdec.com/library/epd20040>

**VISS (tuntematon)** *Ruotsin vesitietojärjestelmä.* Haettu osoitteesta:

<https://viss.lansstyrelsen.se/> (haettu 22. tammikuuta 2026)