

Polar Data Centers

HER01 - Polar

Tilstandsrapport av grunn- og
grunnvannsforurensning Trinn 1 – Trinn 5,
Fjordgata 48, Herøya, Porsgrunn



Herøya sett fra luften mot sørøst, i 1965 (Kilde: www.digitaltmuseum.no)

Oppdragsgiver:		Polar Data Centers			
Prosjektnavn:		HER01 - Polar			
Prosjektnummer:		D0264916			
Rapportnummer:		D0264916-RIGm-rap-003			
Fagdisiplin:		RIGmiljø			
00	03.12.2025	Tilstandsrapport av grunn- og grunnvannsforurensning Trinn 1 – Trinn 5, Fjordgata 48, Herøya, Porsgrunn	AH		
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

Kontoradress:	Fakturaadress:	Telefon:	Epost:	Organisasjonsnummer
AFRY Norway AS Lilleakerveien 8 0283 OSLO	AFRY Norway AS c/o Fakturaavd. Postboks 18 0216 Oslo	(+47)24101010	Info.no@afry.com	915 229 719

Denne rapporten omhandler kun skrivebordsstudien innenfor rammen av fase 1 og fase 2 tilstandsrapportering for den aktuelle eiendommen. Studien er utført på grunnlag av opplysninger fra oppdragsgiver, prosjektleder og offentlig tilgjengelig informasjon som er presentert i denne rapporten. AFRY forutsetter at opplysningene er korrekte og ikke inneholder feil.

Rapporten beskriver farlige stoffer som skal brukes i virksomheten, og muligheten for at disse stoffene kan forurense grunn og grunnvann. Rapporten vurderer videre historiske forhold på stedet, forurensningsforhold, muligheten for at grunnforurensning sprer seg fra nærliggende tidligere forurensede områder eller fra eiendommen, og vurderer betydningen av resultatene. Rapporten vurderer også potensielle spredningsveier for forurensning og presenterer en konseptuell modell med mulige forurensningslokaliteter. Dokumentet garanterer ikke at alle årsaker til mistenkt grunnforurensning i prosjektområdet er identifisert og dokumentert. AFRY påtar seg intet ansvar dersom andre miljøproblemer enn de som er beskrevet og vurdert i denne rapporten, oppdages på den aktuelle eiendommen.

Sammendrag

AFRY Norway AS har fått i oppdrag av Advansia AS å utarbeide en tilstandsrapport for en eiendom beliggende i Fjordgata 48 på Herøya i Porsgrunn, med matrikelnummer 4001-56/547. Området mistenkes å være forurensset på grunn av sin beliggenhet på Herøya, og deler av området er registrert som forurensset.

Tilstandsrapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets veileder M-630. Den foreliggende rapporten omhandler de fem første trinnene i tilstandsrapporteringen:

Fase 1:

Trinn 1 – identifisering av farlige stoffer i virksomheten

Trinn 2 – vurdere om stoffene fra trinn 1 kan forurense grunn og grunnvann

Trinn 3 – vurdere forekomsten av historisk forurensning

Fase 2:

Trinn 4 – kartlegge potensielle spredningsveier for forurensning i grunnen

Trinn 5 – hypoteser om forurensningsmønsteret i grunnen

Følgende ble undersøkt i denne rapporten for å gi en oversikt over forurensningsstatusen på eiendommen:

- Om det vil bli håndtert, sluppet ut eller produsert farlige stoffer som kan forurense grunn og grunnvann i området hvor aktiviteten skal foregå.
- Om det foreligger forurensning med farlige stoffer i grunn og grunnvann fra tidligere utslipp, ulykker eller dumping i området, eller spredning fra omkringliggende forurensningskilder, og om denne forurensningen senere kan knyttes til den foreslåtte aktiviteten. Dette kan skyldes at aktiviteten innebærer håndtering av lignende stoffer, eller at aktivitetens drift i området kan føre til spredning av historisk forurensning som følge av utslipp, gravearbeid og lignende.

Eiendommen er forurensset med historiske forurensninger, og dette faktum utløser allerede kravet om fase 2-tilstandsrapportering som omfatter trinn 6, prøvetaking og analyse av grunn og grunnvann i området.

Anlegget vil også bruke biodieselolje som drivstoff til nødgeneratorene. Dette er et stoff som inneholder flere identiske forbindelser som de antatte historiske forurensningene i undersøkelsesområdet. Dette faktum krever igjen trinn 6-undersøkelse.

Trinn 4 og trinn 5 ble utført for å gi et rammeverk for planlegging av feltundersøkelsene.

Det er også fremmet forslag til fase 2-undersøkelse, som presenteres i denne rapporten.

Innhold

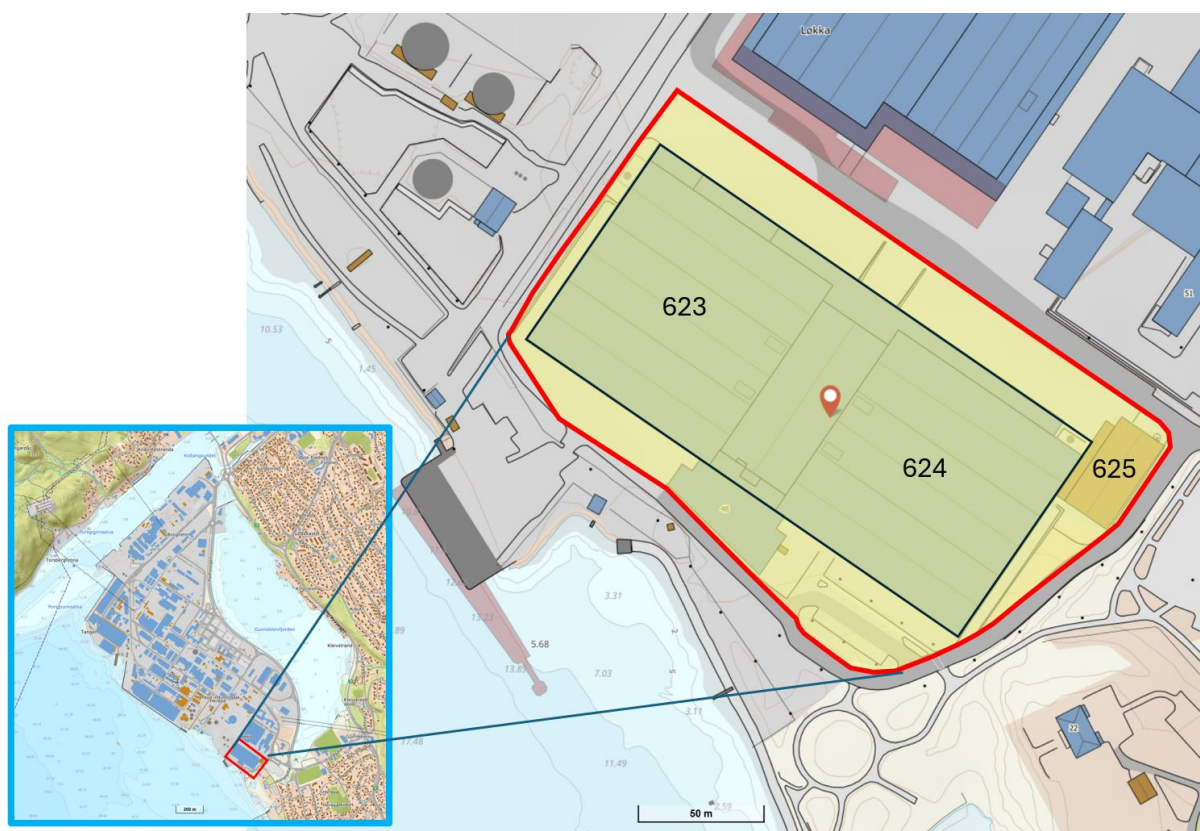
1	Bakgrunn	6
2	Formål med tilstandsrapportering	6
3	Trinn 1 – Identifisering av farlige stoffer i den fremtidige virksomheten	7
3.1	Oversikt over farlige stoffer	7
3.2	ENVIROHIB 540/2	8
3.3	HVO Diesel 100	10
4	Trinn 2: Vurdering av fare for forurensning til grunn og grunnvann med relevante farlige stoffer	10
5	6 Trinn 3 –vurdering av forekomst av historiske forurensninger	12
5.1	Beskrivelse av det fysiske området for den planlagte virksomheten	12
5.1.1	Brukte databaser	12
5.1.2	Geologi	12
5.1.3	Historikk av Herøyas industrivirksomhet	13
5.1.4	Historikk av undersøkelsesområdet	15
5.1.5	Naboeiendommer til Fjordgata 48	23
5.1.5.1	Inovyn Norge AS	23
5.1.5.2	NEL Hydrogen Electrolyser AS	24
5.1.5.3	Kai 1 mot sørvest	25
5.1.5.4	Andre naboer	25
5.2	Hensynssoner i henhold til storulykkeforskriften	25
5.3	Historiske forurensede lokalteter av stor betydning på Herøya	27
5.3.1	6.3.1 Sammenfattende litteratur om grunnforurensninger	27
5.3.2	Bombing av Herøya	30
5.4	Status av grunnvannsforurensning i undersøkelsesområdet	31
5.5	Tidligere undersøkelser på undersøkelsesområdet	33
5.6	Registreringer av forurensede lokalteter i grunnforurensningsdatabasen .	34
6	Trinn 4: Kartlegging av potensielle spredningsveier i grunnen	37
7	Trinn 5: Konseptuell modell av forurensningens fordeling og spredning	39
8	Konklusjon	46
9	Forslag til fase 2 undersøkelser	47
10	Referanser	50

1 Bakgrunn

AFRY Norway AS ble engasjert av Advansia AS innenfor rammen av dette prosjektet av Polar Data Centres for å utføre en tilstandsrapportering av eiendommen i Fjordgata 48 på Herøya i Porsgrunn, med matrikelnummer 4001-56/547 (Figur 1).

Kravet om tilstandsrapportering er nedfelt i forurensningsforskriften §§ 36-21 og 36-22. Kravet gjelder alle virksomheter med aktiviteter som er oppført i vedlegg I til kapittel 36 i forurensningsforskriften.

Det er tre sammenhengende bygninger på eiendommen, som ligger i Herøya Industripark. Bygningene er betegnet 623, 624 og 625. Eiendommen har et areal på 31.320 m². Ifølge planen skal eiendommen omgjøres til et datasenter. Det er 624 som skal bygges om i første omgang. På sikt er planen å etablere datasenter i 623 også.



Figur 1: Beliggenhet for eiendom 4001-56/547 på sørsiden av Herøya, markert med rød linje og gul farge. De tre bygningene er registrert i Herøya Industripark som bygning 623, 624 og 625. Skalaen på det mindre kartet er 200 m lang, og på det større kartet er den 50 m lang.

2 Formål med tilstandsrapportering

I 2010 vedtok EU industriutslippsdirektivet (IED), som regulerer utslipp fra industriell virksomhet til luft, vann og grunn. Et av de nye kravene er at bedrifter må være oppmerksomme på og dokumentere eventuell forurensning i grunn og grunnvann før det gis tillatelse til ny virksomhet eller før en eksisterende tillatelse revideres. Graden og omfanget av forurensningen må dokumenteres i en tilstandsrapport.

Alle bedrifter som kravet gjelder, må levere en fase 1 tilstandsrapport som er en vurdering av:

- Identifisering av farlige stoffer og om disse kan forurense grunn og grunnvann i området hvor aktiviteten skal foregå, vil bli håndtert, sluppet ut eller produsert.
- Om det foreligger forurensning med farlige stoffer i grunn og grunnvann fra tidligere utslipp, ulykker eller deponier i området, eller spredning fra omkringliggende forurensningskilder, og om denne forurensningen senere kan knyttes til den virksomheten det søkes tillatelse for. Dette kan skyldes at virksomheten innebærer håndtering av lignende stoffer, eller at virksomhetens drift i området kan føre til spredning av historisk forurensning som følge av utslipp, gravearbeid og lignende.

Hvis svaret på ett eller begge spørsmålene er ja, må selskapet utarbeide en fullstendig statusrapport, som innebærer å dokumentere forurensningsnivåene i grunn og grunnvann ved hjelp av feltundersøkelser. Dokumentasjonen skal være begrenset til området hvor den foreslåtte virksomheten skal foregå og til de farlige stoffene som kan knyttes til virksomheten. Den skal imidlertid også omfatte eldre forurensninger som selskapet kan komme i kontakt med som følge av fremtidig virksomhet i området.

Rapporten skal utarbeides ved søknad om tillatelse til forurensende virksomhet eller ved første revisjon av en eksisterende tillatelse. Den skal foreligge før ny virksomhet igangsettes eller før myndighetene gir revidert tillatelse.

Når aktiviteten opphører, skal det vurderes om den har ført til økt forurensning med farlige stoffer i grunn eller grunnvann.

Fasene og trinnene i tilstandsrapporteringen er delt inn i henhold til veileder M-630 [1] som følger:

Fase 1:

Trinn 1 – identifisere farlige stoffer i virksomheten

Trinn 2 – vurdere om stoffene fra trinn 1 kan forurense grunn og grunnvann

Trinn 3 – vurdere forekomsten av historisk forurensning

Fase 2:

Trinn 4 – kartlegge potensielle spredningsveier i grunnen

Trinn 5 – oppstille hypoteser om forurensningsmønsteret i grunnen

Trinn 6 – gjennomføre grunn- og grunnvannsundersøkelser

Trinn 7 – tolke data og rapportere

Denne rapporten omhandler kun trinn 1 til trinn 5, uten at trinn 6 feltundersøkelser er gjennomført.

3 Trinn 1 – Identifisering av farlige stoffer i den fremtidige virksomheten

3.1 Oversikt over farlige stoffer

Basert på informasjonen fra kunden ble det identifisert to farlige stoffer som vil bli brukt, det vil si som inngår i prosesser eller forekommer i området hvor de planlagte aktivitetene skal foregå. Stoffene er oppsummert i Tabell 1. Tabellen skal være tilgjengelig for inspeksjon.

Tabell 1: Sammendrag av identifiserte farlige stoffer. Lagringsstedene er angitt i Figur 2 i neste kapittel.

Område/prosess	Farlig stoff	Årsaker til at stoffet utløser eller ikke utløser fase 2 krav
Det kjemiske doseringssystemet i midten av den østlige delen av anlegget, bruk i kjølerne	ENVIROHIB 540/2 sammensetningen blir omtalt i neste kapittel	Noen av stoffene i denne blandingen er farlige, men konsentrasjonene i kjølevæsken er små.
Ved nødgeneratorene i den nordøstlige delen av anlegget og tankparken i den sørøstlige delen av anlegget, nødstrømforsyning	HVO Diesel 100, biodieselolje, sammensetningen blir omtalt i neste kapittel	Denne typen dieselolje inneholder de samme alifatiske forbindelsene som mineraloljebasert dieselolje. Det er derfor avgjørende å vurdere dagens forurensningssituasjon i jord og grunnvann, for å ha et referansepunkt for fremtiden.

3.2 ENVIROHIB 540/2

ENVIROHIB 540/2 er en korrosjonshemmer for systemer som inneholder naturlig eller kunstig mykt vann, og brukes her mest sannsynlig i kjølesystemer. Den kontrollerer korrosjon av stål, kobber og messing.

Produktets sammensetning er følgende:

HEDP.4Na i 3-5 prosentandel. HEDP.4Na er tetranatriumsaltet av 1-hydroksyetyliden-1,1-difosfonsyre, som er en kalk- og korrosjonshemmende middel som brukes i ulike industrielle applikasjoner, som vannbehandling og rengjøringsprodukter. Det virker ved å danne stabile komplekser med metallioner som Fe³⁺, Cu²⁺ og Zn²⁺, og forhindrer dermed kalkavleiringer og korrosjon på overflater. Det er et hvitt pulver som er løselig i vann.

Dette ikke analyseres for i vanlige grunnforurensningsanalyser, men er farlig, det finnes (ut ifra databladet) PNEC verdier (Predicted No-Effect Concentration) for dette stoffet:

ferskvann: 0.0963 mg/l

saltvann: 0.00963 mg/l

ferskvannssediment: 193 mg/kg TS

saltvannssediment: 19.3 mg/kg TS

jord: 14 mg/kg TS

HEDP.4Na er klassifisert i henhold til CLP-forordningen (klassifisering, merking og emballering).

Helse- og miljøfare:

Akutt toksisitet (oral) Kategori 4: H302 Skadelig ved svelging.

Alvorlig øyeskade/øyeirritasjon Kategori 2: H319 Forårsaker alvorlig øyeirritasjon.

Hudirritasjon Kategori 2: H315 Forårsaker hudirritasjon (Dette kan variere avhengig av konsentrasjon/form).

Spesifikk målorgantoksisitet – enkelt eksponering (STOT SE) Kategori 3: H335 Kan forårsake irritasjon av luftveiene (Dette kan variere avhengig av konsentrasjon/form)

Farlig for vannmiljøet – kronisk 3: H412 Skadelig for vannlevende organismer med langvarige effekter (Dette kan variere avhengig av konsentrasjon/form)

Natrium-hydoksid i 1-3 prosentandel: for å øke surhetsgradens pH til 12-14. Dette ikke analyseres for i vanlige grunnforurensningsanalyser. Et farlig stoff, men reagerer i utslippet raskt.

Natriumhydroksid er klassifisert i henhold til CLP-forordningen (klassifisering, merking og emballering).

Helse- og miljøfare:

Hudkorrosjon: Kategori 1A, H314: Forårsaker alvorlige brannskader på hud og øyeskader, H318: Forårsaker alvorlige øyeskader.

Korroderende for metaller: Kategori 1

Kalium pyrofosfat i 1-3 prosentandel: $K_4P_2O_7$ er et hvitt pulver som brukes som buffermiddel og emulgator, med anvendelser i industrielle prosesser. Det er vannløselig, fungerer som et kelateringsmiddel for å binde metallioner. Dette ikke analyseres for i vanlige grunnforurensningsanalyser, og er ikke særlig farlig.

Kaliumpyrofosfat er klassifisert i henhold til CLP-forordningen (klassifisering, merking og emballering).

Helse- og miljøfare:

Øyeirritasjon: Kategori 2, H319 (Forårsaker alvorlig øyeirritasjon)

Hudirritasjon: Kategori 2, H315 (Forårsaker hudirritasjon)

Spesifikk målorgantoksitet – enkelt eksponering: Kategori 3 (STOT SE 3), H335 (Kan forårsake irritasjon av luftveiene)

Stoffet i seg selv er ikke klassifisert som miljøfarlig.

I tillegg inneholder produktet følgende bestanddeler:

Natrium-molybdat Na_2MoO_4 er en hvit, krystallinsk forbindelse som er natriumsaltet av molybdinsyre. Det er viktig for plante- og dyremetabolismen og brukes blant annet som industriell korrosjonshemmer for metallbeskyttelse. Dette ikke analyseres for i vanlige grunnforurensningsanalyser. Molybden kan analyseres for, men har ingen grenseverdier.

Natriummolybdat er ikke klassifisert i henhold til CLP-forordningen (klassifisering, merking og emballering) og krever ikke farepiktogrammer eller signalord. Det regnes som et ufarlig stoff i henhold til CLP-kriteriene, så det er ingen spesifikke fareangivelser eller merkeelementer som må vises for dette kjemikaliyet.

Polymerer som ikke er detaljert i databladene hva de er.

Azoler, ikke detaljert heller. Azoler er en klasse av femleddede heterosykliske forbindelser som inneholder et nitrogenatom og minst ett annet ikke-karbonatom (dvs. nitrogen, svovel eller oksygen) som en del av ringen. Brukes som mulige soppdrepende midler her. Dette ikke analyseres for i vanlige grunnforurensningsanalyser. Kan måles inn i totalt organisk materiale konsentrasjon, men dette ikke må være betydelig uansett.

CLP-klassifiseringen for azoler avhenger av det spesifikke kjemikaliyet, da det ikke finnes en enkelt klassifisering for hele gruppen. For eksempel kan noen azolforbindelser klassifiseres som skadelige ved svelging, skadelige ved hudkontakt, forårsaker alvorlig øyeirritasjon eller skadelige ved innånding, mens andre kanskje ikke krever noen fareklassifisering.

Azolarester kan skade akvatiske organismer som alger, fisk og frosker. Effektene inkluderer hemmet algevekst og hormonforstyrrelser hos fisk, noe som fører til endringer i utvikling og reproduksjon.

Azoler kan være motstandsdyktige mot biologisk nedbrytning og kan forbli i miljøet i lange perioder, spesielt i jord.

3.3 HVO Diesel 100

HVO Diesel 100 er et biodrivstoff, en biodieselolje.

Dette drivstoff er en biodieselolje som fremstilles av vegetabilsk olje og som er hydrogenert altså "mettet", slik at alt av andre grunnstoffer som nitrogen og oksygen er byttet til hydrogen, dobbelbindinger i molekyler elimineres og sluttproduktet vil dermed inneholde en meget liten andel aromater, anhengig av grad av hydrogenmetning. Dermed vil dette drivstoff bestå mest av alkaner som i tillegg isomeriseres for å øke andel isoalkaner (det er altså en isoparaffin), og dermed dieseloljen cetantall.

Siden alkaner er alifater, blir de målt inn den vanlige alifatanalysen av grunnforurensning, og dermed kan ved utslipp påvises som grunnforurensning.

Sammensetning basert på CAS og REACH numre er alkaner, C10-C20 karbontall, forgrenede og lineære, også kjent som fornybare hydrokarboner (dieselttypefraksjon). Dette stoffet er et fornybart dieselbrensel og selges ofte under merkenavn som HVO (hydrogenert vegetabilsk olje). Det er klassifisert som en brennbar væske.

Dette stoffet er klassifisert som et farlig kjemikalie i henhold til CLP-forordningen (klassifisering, merking og emballering).

Helse- og miljøfare:

H227: Brennbar væske.

H304: Kan være dødelig ved svelging og inntrengning i luftveiene.

H412: Skadelig for vannlevende organismer, med langvarige virkninger.

AUH066: Gjentatt eksponering kan forårsake tørr og sprukken hud.

4 Trinn 2: Vurdering av fare for forurensning til grunn og grunnvann med relevante farlige stoffer

Table 2 inneholder alle farlige stoffer som AFRY, basert på opplysninger fra kunden, anser å utgjøre en risiko for forurensning av grunn og grunnvann. Tabellen skal sendes til forurensningskontrollmyndigheten.

Det vil være 19 bulk tanker med HVO dieselolje med et volum på 30,29 m³ hver i kjelleren (totalt 576 m³), samt 20 dagstanker for generatorene og ved siden av generatorene, 2,702 m³ hver (totalt 54 m³), en tank for hver generator, lagret i den sørlige delen av bygningen 624.

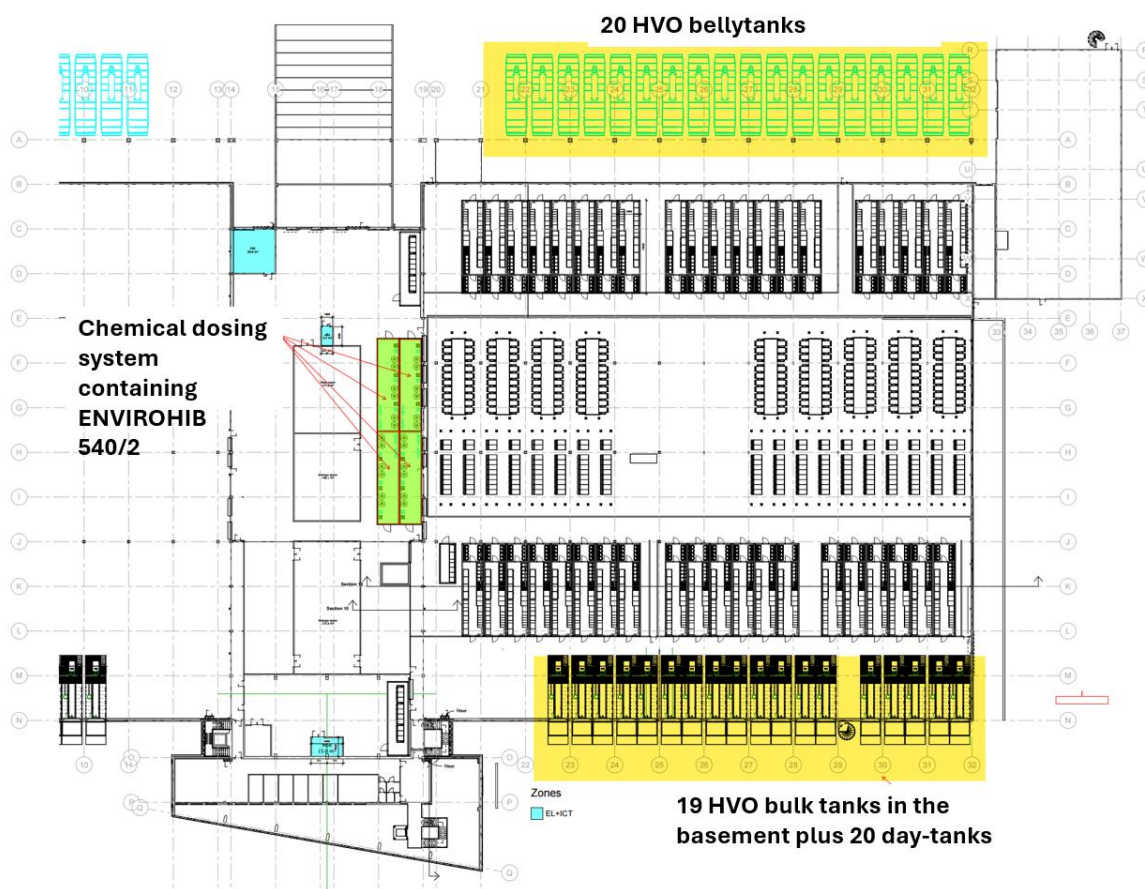
I den nordlige delen av bygningen er det 20 bulk tanker med et volum på 28,8 m³ hver (totalt 576 m³).

Kjølesystemet vil inneholde ENVIROHIB 540/2 i små mengder.

Systemenes plassering er vist i Figur 2.

Table 2: Listen over alle farlige stoffer som anses å utgjøre en risiko for forurensning av jord og grunnvann. Lagringsstedene er angitt i Figur 2.

Område/prosess	Farlig stoff	Årsaker til at stoffet KAN utløse et fase 2-krav
Det kjemiske doseringssystemet i midten av den østlige delen av anlegget; bruk i kjøleanleggene	ENVIROHIB 540/2 Sammensetningen er omtalt i forrige kapittel.	Basert på de anvendte forbindelsene kan det oppstå farlige nøytraliseringsreaksjoner hvis væsken slippes ut i miljøet. Noen forbindelser er giftige for miljøet. Kjølesystemet er innelukket, da det befinner seg inne i bygningen og på et solid, ugjennomtrengelig gulv. Det kan likevel oppstå søl ved fylling og drift av lagertankene og systemet.
Ved nødgeneratorene i den nordøstlige delen av anlegget og tankparken i den sørøstlige delen av anlegget; nødstrømforsyning	HVO Diesel 100, biodieselolje, sammensetning er omtalt i forrige kapittel.	Lagertankene har dobbel innkapsling, med en sekundær innkapsling som er dimensjonert til 110 % av det største tankvolumet, og er laget av væsketett, HVO-bestendig materiale som er egnet for lokale værforhold. Likevel kan det oppstå søl når oljen overføres fra bulk tankene til dagstankene ved generatorene, og når bulk tankene fylles.



Figur 2: De identifiserte stedene for lagring og bruk av farlige stoffer på tegningen som viser den østlige delen av området, i bygg 624. Stedet for kjemisk dosering er vist i lysegrønt, HVO-dieseloljetankene med gul markering.

5 6 Trinn 3 –vurdering av forekomst av historiske forurensninger

5.1 Beskrivelse av det fysiske området for den planlagte virksomheten

5.1.1 Brukte databaser

Historikk og beskrivelse av omgivelsene ble sammenstilt ved hjelp av ulike kartløsninger og nettbaserte databaser. Disse var:

www.norgeskart.no

www.finn.no

www.grunnforurensning.miljodirektoratet.no

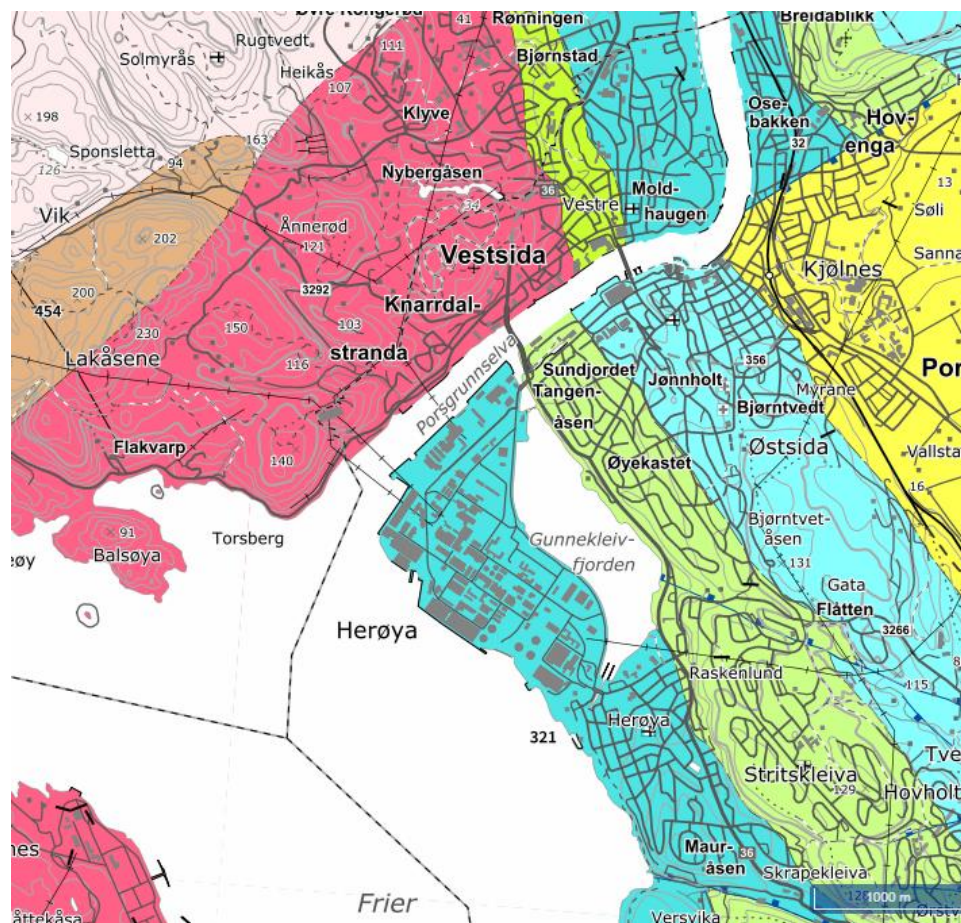
www.digitaltmuseum.no

www.ngu.no

www.google.com

5.1.2 Geologi

Berggrunn rundt og på Herøya vises i Figur 3. Herøya ligger på kanten og innenfor Oslo-grabenen, og er bygd opp av ordovicisk kalkstein, med permiske intrusive gangbergarter.



Figur 3: Berggrunngéologisk kart av området rundt Herøya. Herøya er en del av, og ligger på kanten av Oslo-grabenen, og består av paleozoiske karbonatbergarter. Kilde: www.ngu.no

Løsmassene rundt undersøkelsesområdet er vist i Figur 4. På Herøya fantes både bartfjell og enkelte dypereliggende arealer (dyprenner) med marine leire. Hele Herøya er nå planert og fylt opp, og mesteparten av løsmassene består av fyllinger.



Figur 4: Løsmassegeologisk kart rundt undersøkelsesområdet. Undersøkelsesområdet er omtrent i midten av figuren. Herøyas opprinnelige naturlige løsmasser er mest borte / tildekket, utfylte masser (grå farge) er mest vanlige på hele øya. I den sørlige delen rundt Herøykanalen dukker bartfjell opp eller er i meget grunn dybde (vist med rosa farge). Den opprinnelige leire løsmasse er vist med blå farge. Kilde: www.ngu.no

5.1.3 Historikk av Herøyas industrivirksomhet

Fram til 1924 besto området av en øy og en halvøy med noen små gårdsbruk innimellom skogkledde fjellknauser ved utløpet av Skienselva. Bergarten i området er en nesten horisontalt liggende massiv knollekalk (fra ordovicium) gjennomslått av enkelte steilstående forkastninger og eruptive gangbergarter (av permisk alder). I forsøkninger mellom fjellknausene og i Gunnekleivfjorden og Frierfjorden er det avsatt marin leire (etter siste istid). Ved utløpet av Skienselva er det mer sandige og siltige avsetninger oppå leiren.

Da øyene ble gjort om til industriområde ble fjellknausene sprengt, og hele området planert til ca. kote 4-5 moh. Sentrale deler av industriområdet ligger derfor direkte på fjell, eller på sprengsteinsfyllinger over dyprenner med leire.

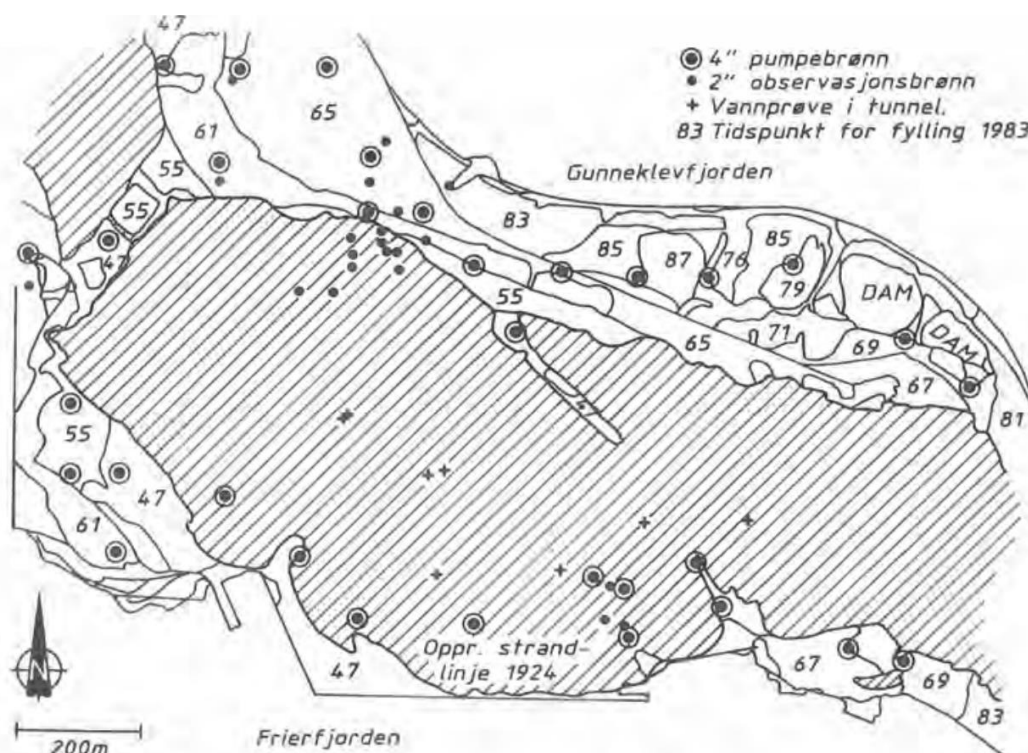
I 1929 åpnet Hydro en ny kunstgjødselfabrikk (Eidanger Salpeterfabriker) ved kysten på Herøya. Hit ble ammoniakk fraktet med ferge og jernbane fra Rjukan og Notodden og foredlet til kalksalpeter, fra 1938 også fullgjødselfabrik med flere næringsstoffer.

Nordag, I.G. Farben og Norsk Hydro dannet i 1941 selskapet Nordisk Lettmetall, hvor Hydros generaldirektør og senere styreformann Axel Aubert ble formann i representantskapet. Nordisk Lettmetall startet bygging, også med utenlandske tvangsarbeidere, av en stor aluminiumsfabrikk på Herøya, som imidlertid ble ødelagt i et kraftig alliert flyangrep i 1943.

Målet med bombeangrepet var å ødelegge lettmetallfabrikken som var under oppbygging på Herøya i samarbeid med tyske interessenter. Lettmetallprogrammet var det største industriprosjektet Norge hadde sett, og byggeaktivitetene på Herøya økte raskt gjennom de første krigsårene.

I 1950-årene startet selskapet også plast- (PVC) og magnesiumproduksjon på Herøya. Den første PVC-produksjonen på Herøya startet i 1951 og bygde på en klorfabrikk fra krigsårene.

Etter hvert som arealbehovet økte, og det samtidig var behov for å bli kvitt avfallet fra produksjonen, ble eksisterende bukter og sund fylt igjen og omgjort til industriområder. Dette fortsatte i økende omfang ved å fylle ut i fjordområdene mot Frierfjorden i SV (Frierippen) og senere mot Gunnekleivfjorden. Figur 5 viser det opprinnelige landområdet (skravert) med den gamle strandlinjen fra 1924 og områdene med fyllinger og deponier helt fram til 1988.



Figur 5: Ulike trinn i utfyllingen av kystsoner av Herøya, vist med de to siste tallene av årstallet da utfyllingen har skjedd. Opprinnelig landområde fra 1924 er vist med skravur. Utklipp fra [1]. Det ble bygd en steinsjete av sprengstein fra tunnelen til Rafnes i 1974 som dannet fundamentet for dagens bilvei langs Gunnekleivfjorden. På innsiden av steinsjeteen har utfylling av de nye deponiene begynt. Til 1988 var nesten hele området innenfor steinsjeteen fylt opp.

Figur 6 viser utstrekningen av Herøya i henholdsvis 1947 og 2024.



Figur 6: Herøyas utbredelse i 1947 (rød linje) og i 2024. Undersøkelsesområdet er vist med gult rektangel. Det opprinnelige sjøarealet under undersøkelsesområdet er fylt opp i andre delen av 1960-tallet, se Figur 5.

5.1.4 Historikk av undersøkelsesområdet

Undersøkelsesområdet var til dels sjø og til dels boligområde i tidligere tider. Etter at sjødelen ble fylt opp i 1965, var området ikke brukt til noe, utenom lagring av ulike masser på dagen. Byggene på eiendommen ble bygget i 2007-2008. Anlegget var alltid brukt til produksjon av solcellematerialer. I siste omgang har REC Solar Norway AS drevet med produksjon av silisiumblokker for bruk i solcellepaneler ved sine anlegg, inkludert på samme eiendom på Fjordgata 48.

Virksomheten var en integrert del av REC Groups forsyningskjede:

Råmateriale: Silisium ble produsert ved deres fabrikk i Kristiansand (Fiskaa).

Videreforedling: I Porsgrunn ble silisiumet videreforedlet til silisiumblokker (wafere).

Sluttprodukt: Fra Herøya ble disse blokkene sendt videre til REC Solars fabrikk i Singapore (og andre kunder) for å bli til ferdige solcellepaneler.

Produksjonen i Norge ble midlertidig stanset i august 2022 på grunn av høye strømpriser, og selskapet ble endelig lagt ned i november 2023. Elkem kjøpte opp selskapet og eiendommene i januar 2024.

Figur 7 - Figur 14 viser undersøkelsesområdet på flyfoto gjennom tidene fra 1947 til 2024.



Figur 7: Flyfoto av eiendommen fra 1947. Dette var et boligstrøk og grunn sjø i denne tiden.



Figur 8: Flyfoto av eiendommen fra 1965. Det vises ingen endringer sammenliknet med Figur 7



Figur 9: Flyfoto av eiendommen fra 1991. Sjøarealet ble fylt ut med ukjente, og mest sannsynlig forurensede masser, tilsvarende dagens tilstand. De utfylte arealene er nivellert, uten noen aktiviteter. Nord for undersøkelsesområdet er arealet også nivellert, her ble det i senere år en pukkverkvirksomhet etablert. Tankanlegget til vinylkloridproduksjon vises mot vest fra undersøkelsesområdet. Kai 1 som ble bygd etter utfyllingen, er tilkoblet til ulike virksomheter med rørledninger bygd på søyler.



Figur 10: Flyfoto av eiendommen fra 2002. Bygninger 613 og 614 er allerede synlige. Ingen eneboliger er igjen på undersøkelsesområdet, og det er tegn til lagring av ulike masser på det men også nord for det. Det er en drivstoffstasjon med lyseblå tak rett nord for den nordlige tuppen av undersøkelsesområdet. Tankanlegget mot vest er uendret.



Figur 11: Flyfoto av eiendommen fra 2007. Bygninger 621, 622 og 641 er allerede synlige nord for undersøkelsesområdet. Fundamentering av bygninger 623 og 624 er i gang på undersøkelsesområdet. Fjell er synlig på nordsiden av det, i midten og hel på grensen til høyre. Tankanlegget mot vest er uendret.



Figur 12: Flyfoto av eiendommen fra 2008. Bygninger 623, 624 og 625 er ferdige på undersøkelsesområdet. Bygning 613A er også synlig. Tankanlegget mot vest er uendret.



Figur 13: CIR (Color-infrared) flyfoto av eiendommen fra 2022. Vegetasjon vises i ulike nyanser i rødt. Flere tanker i tankanlegget er borte. Synet tilsvare dagens tilstand.



Figur 14: Flyfoto av eiendommen fra 2024. Dagens tilstand av undersøkelsesområdet og omgivelsene.

5.1.5 Naboeiendommer til Fjordgata 48

5.1.5.1 Inovyn Norge AS

Anlegget ligger mot nordvest for Fjordgata 48. Fabrikken driver med klor/vinyl-klorid produksjon. Tillatelse er gitt 08.07.2002 av Miljødirektoratet, med nummer 2002.077.T. Tillatelsen er basert på en produksjon av 210.000 tonn PVC per år, fordelt på ca 170.000 tonn S-PVC og 40.000 tonn P-PVC. Tillatelsen ble endret etter BAT-konklusjoner i 2021.

Tankanlegget i naboområdet av Inovyn på grensen til Fjordgata 48 ble tidligere brukt til lagring av flere typer industriprodukter, blant annet oljeprodukter. Denne virksomheten skal ha skapt mye forurensning i grunnen. En del skal ha lekket ut i sjøen via grunnvannet. Opp gjennom årene er det utført flere masseutskiftninger i området rundt tankterminalen. Rester av tidligere forurensninger er fortsatt forventes å påtreffes på land og i sjø.

Det tidligere utbredte tankanlegget er nå betydelig redusert. På nabotomta ligger i dag et tankanlegg med følgende lagertanker og kjemikalieinnhold innenfor gjerdet til Herøya industripark, mens Fjordgata 48 ligger utenfor gjerdet (Figur 15):

- V07101 – Ammoniakk
- V05 101 – Vinyl-klorid monomer
- V05 102 – Vinyl-klorid monomer
- V09901 – Etan/propan
- 236 – Etan/propan

Alle de lagrede forbindelser er gasser.



Figur 15: Nærliggende tanker i tankanlegget mot vest. Se forklaring i tekst. Bygninger på undersøkelsesområdet er fargelagt. Utklipp fra [3].

Inovyn hadde dialog i 2017 med Miljødirektoratet om utførelse av tilstandsundersøkelse og rapportering av grunn og grunnvann, men det ble ikke funnet dokumenter som ville tilsa at dette ble gjennomført.

5.1.5.2 NEL Hydrogen Electrolyser AS

Anlegget ligger på nordøstsiden av Fjordgata 48. Anlegget driver med produksjon av elektroder til bruk i elektrolysører. Anlegget søkte i 2024 om endret utslippstillatelse for sin produksjon av elektroder til elektrolysører for hydrogenproduksjon. Den opprinnelige utslippstillatelse fra Statsforvalteren gjelder for en årlig produksjon av ca. 37 000 elektroder tilsvarende en elektrolysekapasitet på ca. 500 MW. Anlegget ble stengt ned i første kvartal 2025. Lengden på nedstengningen vil avhenge av fremtidig ordreinngang.

Tidligere var lokaliteten på skift anlegget til Elkem Solar og REC Solar for produksjon av silisiumwafere.

I 2013 ble det utført en undersøkelse for områdene REC Wafer hadde sin aktivitet fram til de ble slått konkurs, som inkluderte bygg 622 hvor NEL driver med sin virksomhet [4]. Som beskrevet i NELs tilstandsrapport [5] har det generelt vært lite håndtering av forurensende kjemikalier i forbindelse med RECs produksjon på området, og utearealene er hovedsakelig asfaltert. Inne i produksjonshallene har det vært rister i gulvet som førte til pumpekummer hvor vann fra produksjonen ble fanget opp, og ifølge REC pumpet videre til renseanlegget. Under byggingen av 622 er det masseutskiftet ned til berg.

På bakgrunn av vurderingene gjort over, er det ingen grunn til mistanke om at RECs produksjon har medført betydelig forurensning av grunnen. Ifølge REC Solars redegjørelse datert 2. mars 2021, det har skjedd et utslipp av R134a (tetrafluoretan) inne i fabrikk og gått opp som gass. Det antas å ha lekket ut i løpet av perioden 2016 frem til 2020.

5.1.5.3 Kai 1 mot sørvest

Kai 1 ligger på sørvestsiden av Fjordgata 48. Dagens kai ble bygget på 1960-tallet, og ble tidligere brukt til frakt av diverse typer oljeprodukter (Oljekaia). I dag brukes den hovedsakelig til frakt av ammoniakk og mineralisk olje (white oil).

Herøya Industripark AS gjennomfører i samarbeid med Yara Porsgrunn, en omfattende utvidelse og oppgradering av Kai 1. Formålet med tiltaket er å tilrettelegge for anløp av større ammoniakkskip blant annet i forbindelse med ombygging av fabrikk for avkarbonisering av ammoniakkproduksjonen. Kai 1 ble utvidet ved å bruke betongelementer som ble løftet ned på pelene som sto i vannet.

Sedimentene foran eksisterende Kai 1 består av sandig silt og er sterkt forurensset (tilstandsklasse V) hovedsakelig av kvikksølv og PAH. De høyeste konsentrasjonene foreligger i den øvre halvmeteren av sedimentlaget og er ca. en 10-potens høyere enn i sedimentet under.

Statsforvalteren ga 13.03.25 tillatelse med nummer 2025.0009.T for følgende tiltak i sjø ved Kai 1:

- mudring med et totalt masseuttak på 75 m³ innenfor et areal på 100 m²
- ramming og boring av stålrørspeler og stålkjernepeler med foringsrør, totalt 19 peler.

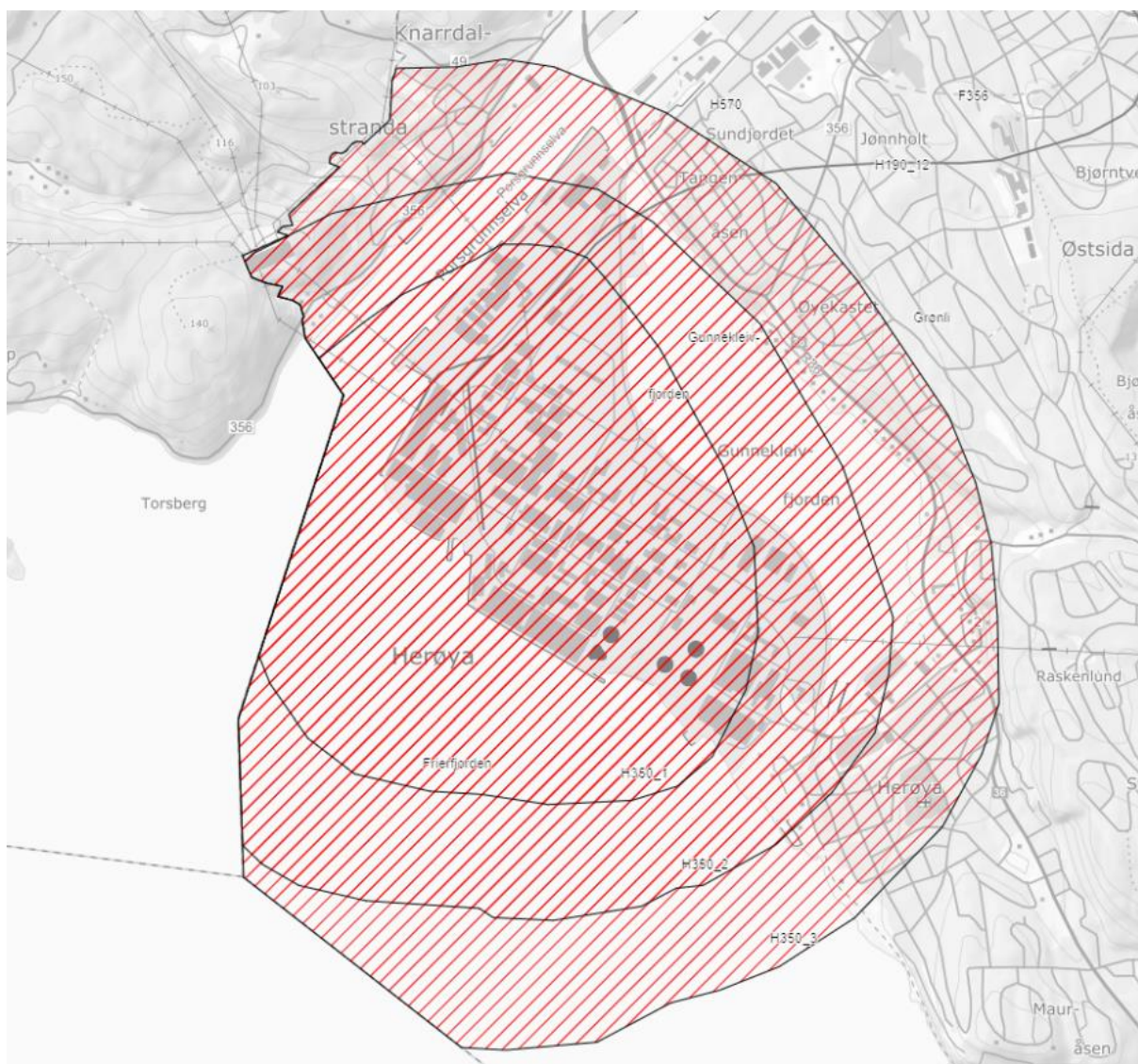
5.1.5.4 Andre naboer

Andre mindre naboer mot nordvest har virksomhet i byggene 613, 613A og 614. Størstedelen av 613 og hele 614 stammer fra før 2002. To firmaer kunne identifiseres, et er spesialist på VA/VVS-produkter og -løsninger, og det andre driver med energilagringssystemer.

Mot øst ligger en parkeringsplass (siden 2008), mens mot sørøst og sør er undersøkelsesområdet omgitt av en park med gangveier og en liten dam.

5.2 Hensynssoner i henhold til storulykkeforskriften

På Herøya finnes flere bedrifter som er definert som storulykkebedrifter i henhold til storulykkeforskriften. Det er betydelige mengder farlige kjemikalier inne på disse områdene i produksjons- og lageranlegg som blant annet ammoniakk, nitrogenoksider, våtgasser (etan/propan/butan), vinylklorid, metanol og naturgass. Virksomhetene genererer også stor aktivitet knyttet til transport av farlige kjemikalier langs veiene og via båttransport til Herøya og Rafnes i nabokommunen Bamble.



Figur 16: De tre hensynssonene som gjelder storulykker rundt Herøya. Utklipp fra [6]. Undersøkellesområdet befinner seg på grensen av sone 1 (den innerste sonen) og sone 2.

Halvparten av undersøkelsesområdet ligger i indre hensynssone angående storulykker (Figur 16). Nye virksomheter innenfor sonen må inkluderes i felles industrivern med eksisterende storulykkevirksomheter. Virksomheter innenfor sonen plikter å samordne sin internkontroll, tilsvarende samordning som fremgår av internkontrollforskriften §6.

Mesteparten av de eksplosjonsfarlige stoffer er gasser. Disse kan ikke utgjøre grunnforurensning i undersøkelsesområdet. Grunnforurensning kan eventuelt forårsakes av brann eller brannslukking, eller utslipp av stedlig brukte stoffer på grunn av eksplosjon eller brann.

5.3 Historiske forurensede lokaliteter av stor betydning på Herøya

5.3.1 6.3.1 Sammenfattende litteratur om grunnforurensninger

NGU [7] har i 1990 sammenstilt en oversikt over deponier og store forurensede lokaliteter i Telemark, også på Herøya. Utdrag fra den kortfattede beskrivelsen av de enkelte lokalitetene er gjengitt her. Figur 17 viser de lokalitetene.

0011 Gunnekleivtippen

Industrifylling (fra 1955, var i drift i 1990) Delvis bebygget, kontrollert fylling. Deponert olje, xylen, hexaklorbensen, 20 tonn kvikksølvslam. Bekreftet forurensning av grunnvann og grunn. Avrenning til Gunnekleivsfjorden.

0012 Friertippen

Industrifylling (fra 1947, var i drift i 1990). Industrivirksomhet på tidligere kontrollert fylling. Deponert hexaklorbensen, PVC avfall, kvikksølvholdig slam og metaller. Bekreftet forurensning av grunnvann og grunn.

0016 Elkems Friertipp

Industrifylling (1941-1965). Overdekket, dårlig kontrollert fylling. Deponiet inneholder bek- og tjæreavfall. Avrenning via Porsgrunnelva til Frierfjorden.

0017 Elkems gammelt slamdeponi

Industrifylling (1953-1973). Overdekket tidligere fylling av scrubberslam fra ovngassrensing, inneholder PAH og metaller. Avrenning via Porsgrunnelva til Frierfjorden.

0022 Hydro Magnesiumfabrikk

Spill av klorbensener, forurensning av grunnvann og grunn. Avrenning til Frierfjorden.

0023 Hydro Klorfabrikk

Spill av 4-5 tonn kvikksølvholdig væske til grunnen. Bekreftet forurensning av grunnvann og grunn. Avrenning til Frierfjorden.

0024 Hydro Saltlagerområde

Spill av 4-5 tonn kvikksølvholdig væske til grunnen. Bekreftet forurensning av grunnvann og jord. Avrenning til Frierfjorden. Mulig konflikt med fiskeinteresser.

0025 Hydro Dikloreten og vinilklorid fabrikk

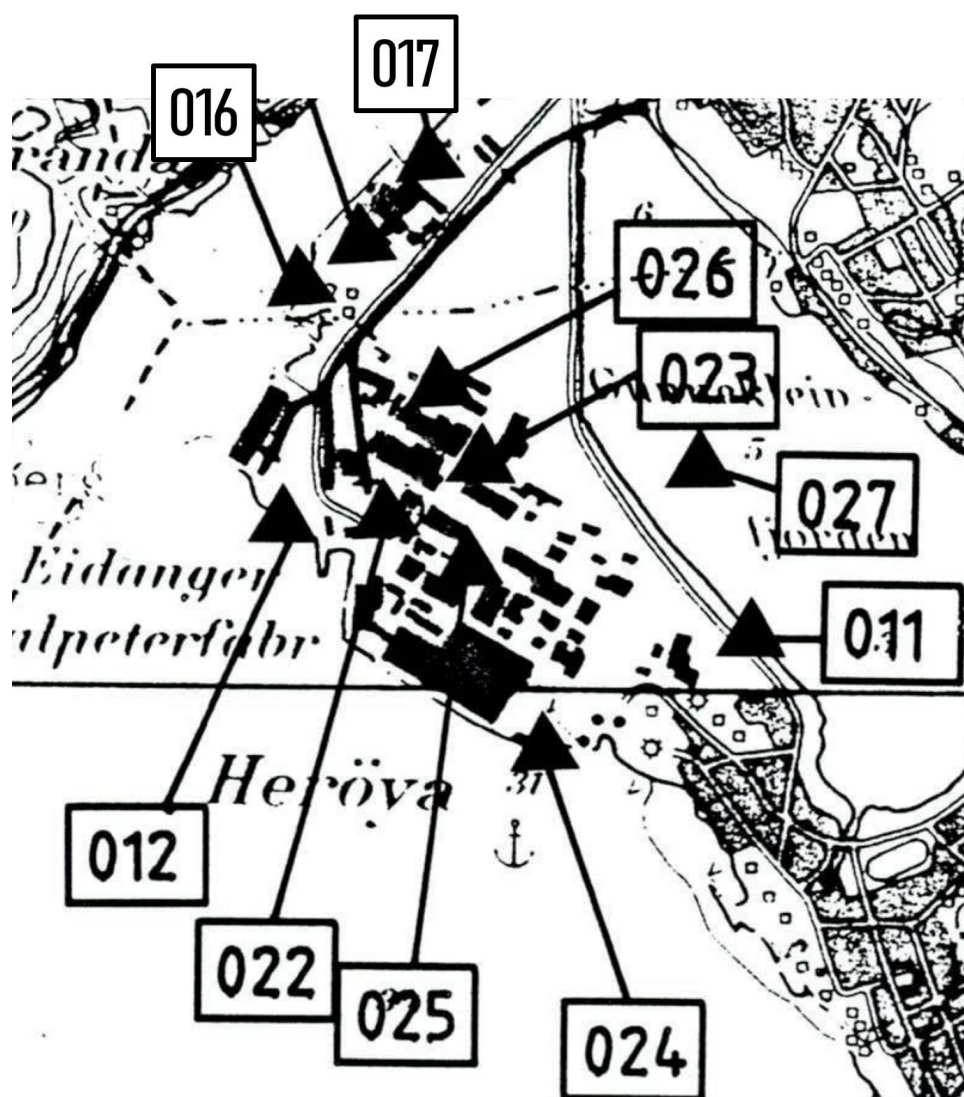
Spill av klorerte og ikke klorerte organiske forbindelser. Bekreftet forurensning av grunnvann og jord. Avrenning til Frierfjorden. Mulig konflikt med fiskeinteresser.

0026 Hydro Ammoniakkfabrikk

Spill av kvikksølvholdig væske med andre metaller, og klorerte bensener og løsningsmidler. Bekreftet forurensning av grunnvann og grunn. Avrenning til Frierfjorden.

0027 Gunnekleivfjorden sjødeponi

Dårlig kontrollert sjødeponi. Deponert 80 tonn kvikksølv, hexaklorbensen, kadmium, PAH, dioksin.

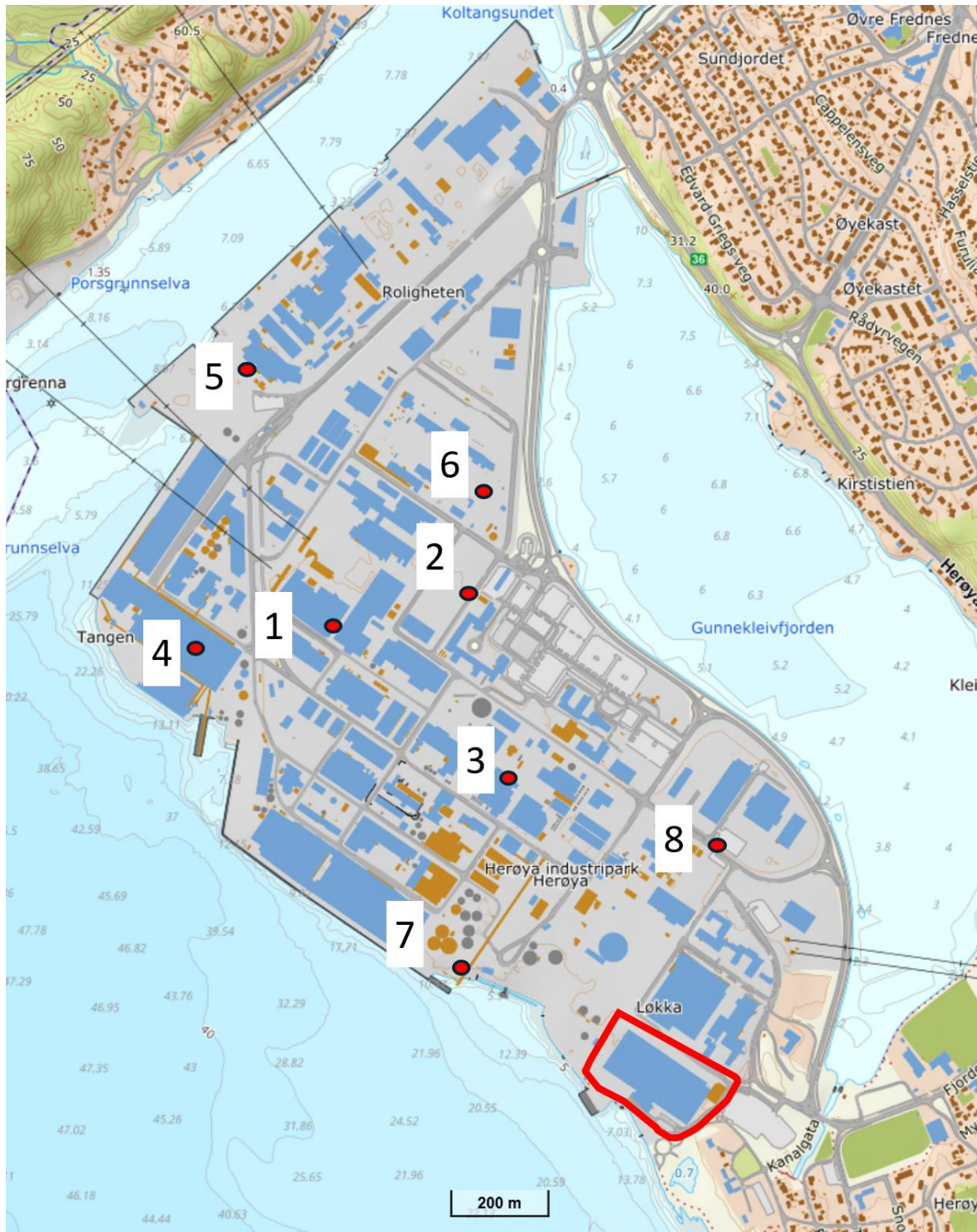


Figur 17: Forurensede lokaliteter på Herøya i NGUs rapport fra 1990 [7].

Lydersen et al. [8] også publiserer en redegjørelse av de største forurensningskildene på Herøya i 2008.

Lokalisering og areal vises i listen nedenfor. Lokalitetene er vist i Figur 18.

- 1 Magnesiumfabrikken, Koordinater: 6566003, 192436, Forurensset grunn, 70000 m²
- 2 Klorfabrikken, Koordinater: 6566057 192707, Forurensset grunn, 7000 m²
- 3 Vinylkloridfabrikken, Koordinater: 6565694 192802, Forurensset grunn, 7000 m²
- 4 Friertippen - Hydro, Koordinater: 6565956 192162, Deponi, 1000 m²
- 5 Friertippen - Elkem, Eramet, Koordinater: 6566549 192266, Deponi, 22000 m²
- 6 Ammoniakkfabrikken, Koordinater: 6566277 192761, Forurensset grunn, 150000 m²
- 7 Saltlagerområdet, Koordinater: 6565303 192706, Forurensset grunn, 30000 m²
- 8 Gunnekleivtippen, Koordinater: 6565557 193232, Deponi, 65000 m²



Figur 18: Forurensede lokaliteter på Herøya som omtalt i [8] vist med punkt ifølge koordinater fra [8]. Det er uvisst hvor disse punkter ligger innenfor de lokalitetene. Undersøkellesområdet er vist med rød linje.

Ut fra disse forurensede lokaliteter er det vinylkloridfabrikken (3), saltlagerområdet (7) og Gunnekleivtippet (8) som ligger nærmest til undersøkellesområdet, med klorfabrikken (2) liggende i bakgrunnen.

Den gamle klorfabrikken ble nedlagt i 1987 etter 40 års drift. Det tidligere deponiet med kvikksølvholdige masser i området av den gamle klorfabrikken ble gravd opp og levert til NOAH Langøya i 2016.

Årsaken til utbredt kvikksølvforurensning på Herøya er at klor var produsert ved hjelp av kvikksølv elektroder i en prosess som kalles kvikksølvcell-kloralkali-elektrolyse, hvor en elektrisk strøm elektrolyserer en saltløsning (NaCl). Ved kvikksølvkathoden danner natriumioner et natriumamalgam med kvikksølv, mens klogass produseres ved titananodene. Natriumamalgamet sendes deretter til en nedbryter hvor det reagerer med vann og danner natriumhydroksid og hydrogen, og det rensede kvikksølv resirkuleres.

Kvikksølvkonsentrasjon i grunnen var generelt høyest rundt klorfabrikken, ved saltlageret og fabrikkens utløp av prosessvann mot både Gunnekleivfjorden og Frierfjorden.

Gunnekleivtippen (8) hadde en tillatelse til disponering av avfall fra 1989 som ble erstattet av den gjeldende tillatelsen for hele Herøya Industripark, utgitt av Miljødirektoratet, med nummer 2015.0142.T. Deponering er avsluttet, og tillatelsen regulerer oppfølging av oljeutskillere, kontroll og etterdrift av deponiet. Gunnekleivtippen inneholder ulike uorganiske og organiske forurensningsstoffer.

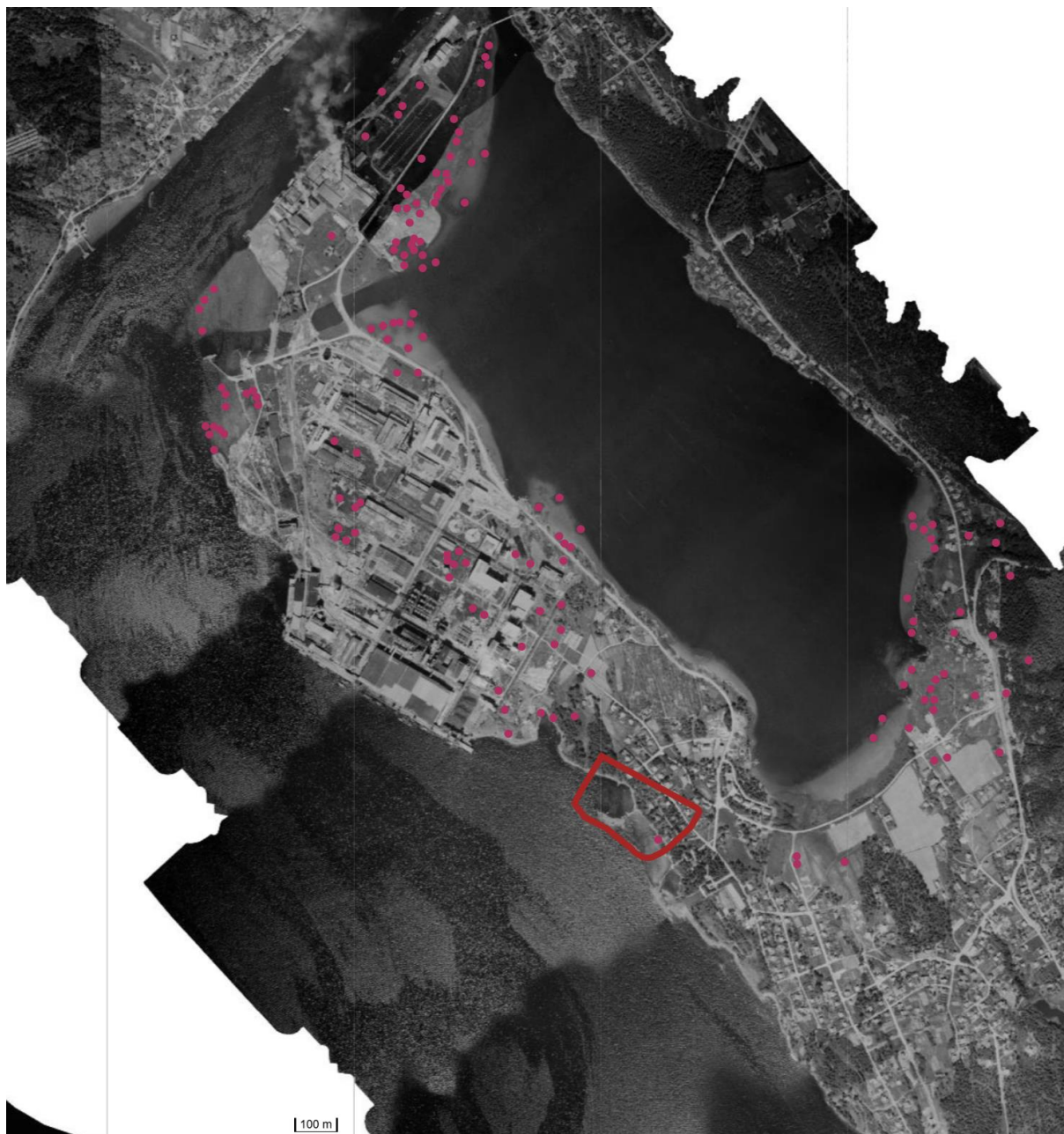
Saltlageret (7) hvor det gjennom tidene ble deponert ulike andre masser i tillegg, ble gradvis avvirket mellom omtrent 2002-2017.

5.3.2 *Bombing av Herøya*

Herøya var bombet av amerikanere i juli 1943. Årsak til dette var felles norsk-tysk drift av aluminiumfabrikken for å støtte tysk flyproduksjon, og andre viktige fabrikker. Udetonerte og senere uoppdagede bomber utgjør både en spesiell fare og grunnforurensning.

På flyfoto fra 1947 var det fortsatt mulig å identifisere mange bombetrakter (Figur 19). Det første angrepet slo feilaktig den østre kystsonen av Gunnekleivfjorden. De andre og tredje angrepene slo det tettbebygde fabrikkområdet og landforbindelsen til fabrikkene på den da selvstendige nordlige øya.

Undersøkellesområdet lå i datiden i betydelig avstand fra fabrikkene, og lå heller ikke inn i stripen av det første feilaktige angrepet, og dermed ble mest sannsynlig spart for bombing. Det var kun én eventuell bombetrakt synlig på flyfoto fra 1947 innenfor undersøkelsesområdet.



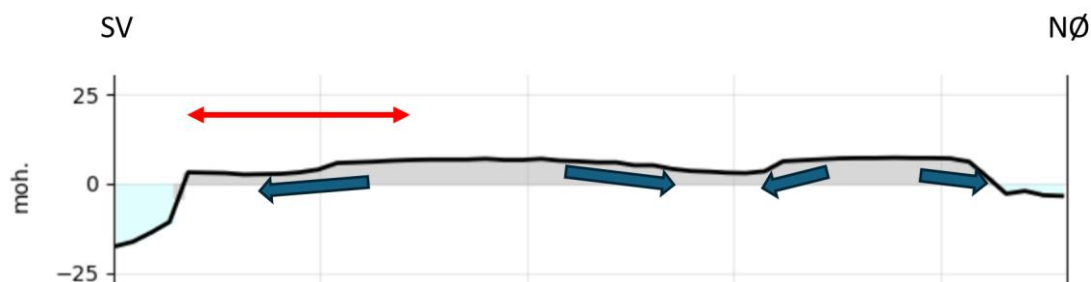
Figur 19: Lokalteter av identifiserbare bombetrakter vist med røde prikker på og rundt Herøya på flyfoto fra 1947. På det tettbebygde industriområdet i midten av Herøya er antall gjenværende synlige bombetrakter lite fordi det var disse bygg som ble gjenoppbygd først. Undersøkellesområdet er avgrenset med rød linje.

5.4 Status av grunnvannsforurensning i undersøkelsesområdet

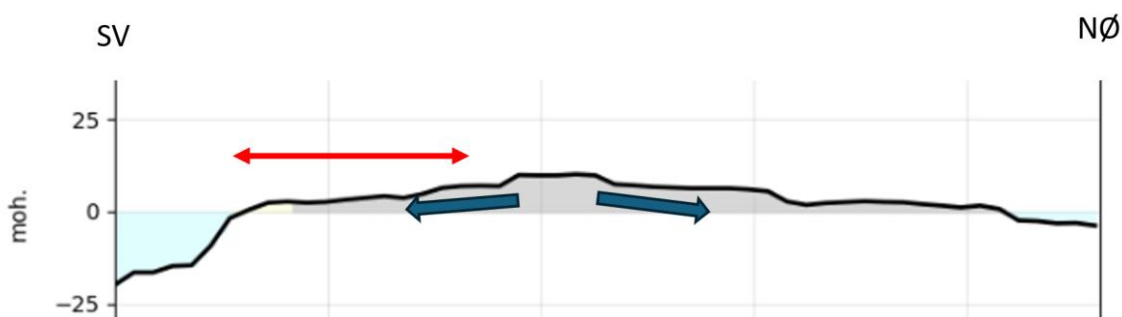
Grunnvannet på Herøya er forurensnet som følge av industriell aktivitet med utslipp og deponering av avfall. Det er dog store variasjoner i konsentrasjoner og type stoff som er til stede.

En god del av undersøkelsesområdet bør ligge direkte på fjell. Det er den vestre og sørlige delen av eiendommen hvor grunnvann i løsmasser og utfyllingsmasser kan være til stede. Både mengden og dybden av dette grunnvannet må være liten. Ved sjøkanten kan det være påvirket av tidevann.

Karakteristiske tverrsnitt ved undersøkelsesområdet vises i Figur 20 og Figur 21.



Figur 20: Tverrsnitt langs den nordvestre grensen av undersøkelsesområdet. Frierfjorden mot venstre, Gunnekleivfjorden mot høyre. Undersøkelsesområdet ligger på det lavtliggende terrenget rett ved Frierfjorden, vist med rød dobbelpil. Gunnekleivtippens arrondert form er godt identifiserbar på høyre siden av tverrsnittet, rett ved Gunnekleivfjorden. Strømningsretninger av grunnvann er vist med blå piler. Horisontal gridavstand er 200 m. Kilde til tverrsnittet er www.norgeskart.no



Figur 21: Tverrsnitt langs den sørøstre grensen av undersøkelsesområdet. Frierfjorden mot venstre, Gunnekleivfjorden mot høyre. Undersøkelsesområdet ligger på det lavtliggende terrenget rett ved Frierfjorden, hvis med rød dobbelpil. Høyeste terrengnivå (vannskille) finnes på nordre nabotomt med bygninger 621 og 622. Grunnvannets vannskille bør også ligge i en liknende posisjon, og grunnvann under undersøkelsesområdet strømmer mot Frierfjorden, men også mot det sørøstliggende fastlandsområdet, basert på terrenghøyder. Strømningsretninger av grunnvann er vist med blå piler. Horisontal gridavstand er 200 m. Kilde til tverrsnittet er www.norgeskart.no

På grunn av deres lokaliteter, ingen av de store forurensningskilder påvirker undersøkelsesområdets grunnvannskvalitet. Det finnes lite/ingen løsmasser oppstrøms undersøkelsesområdet (Figur 20, Figur 21). Grunnvannskvaliteten kan mest være påvirket av lokale, forurensede fyllmasser.

Grunnvannet på Herøya overvåkes i regi av HIP i omtrent 30 brønner. Nærmest til undersøkelsesområdet finnes det overvåkingsbrønn 902 ved tankanleggsområdet. Denne brønn har liten relevans for forventet grunnvannskvalitet under undersøkelsesområdet, på grunn av dens lokasjon (Figur 22).



Figur 22: Beliggenhet av den nærmeste overvåkingsbrønnen 902 (vist med rødt triangel) av industriparken, med hensyn til undersøkelsesområdet, avgrenset med rød linje. Brønnen har liten relevans for undersøkelsesområdet, og er mest sannsynlig tidevannspåvirket, og dermed viser lavere konsentrasjoner av eventuelle forurensningsstoffer enn upåvirket grunnvann lenger inn mot land.

5.5 Tidligere undersøkelser på undersøkelsesområdet

I Figur 23 vises punkter hvor det er gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser i 2007 [9]. Selve rapporten kunne ikke skaffes, data stammer fra et sammendrag fra [NGI 2021].

Det er i tillegg tatt ut flere prøver av masser som er gravd bort, som ikke er inkludert i figuren. Ved bygging av fabrikk i bygg 621-622 nord for undersøkelsesområdet ble det masseutskiftet ned til berg, og det er derfor ikke prøvetatt i dette området.

Det var dokumentert at det ligger forurensset grunn under bygg 623 og delvis under 624. I 2007 ble det utført en risikovurdering av forurensset grunn og utarbeidet stedsspesifikke akseptkriterier for gjenværende masser under og utenfor bygg 623-624. Alle prøvene av gjenværende masser overholdt akseptkriterier fra 2007.



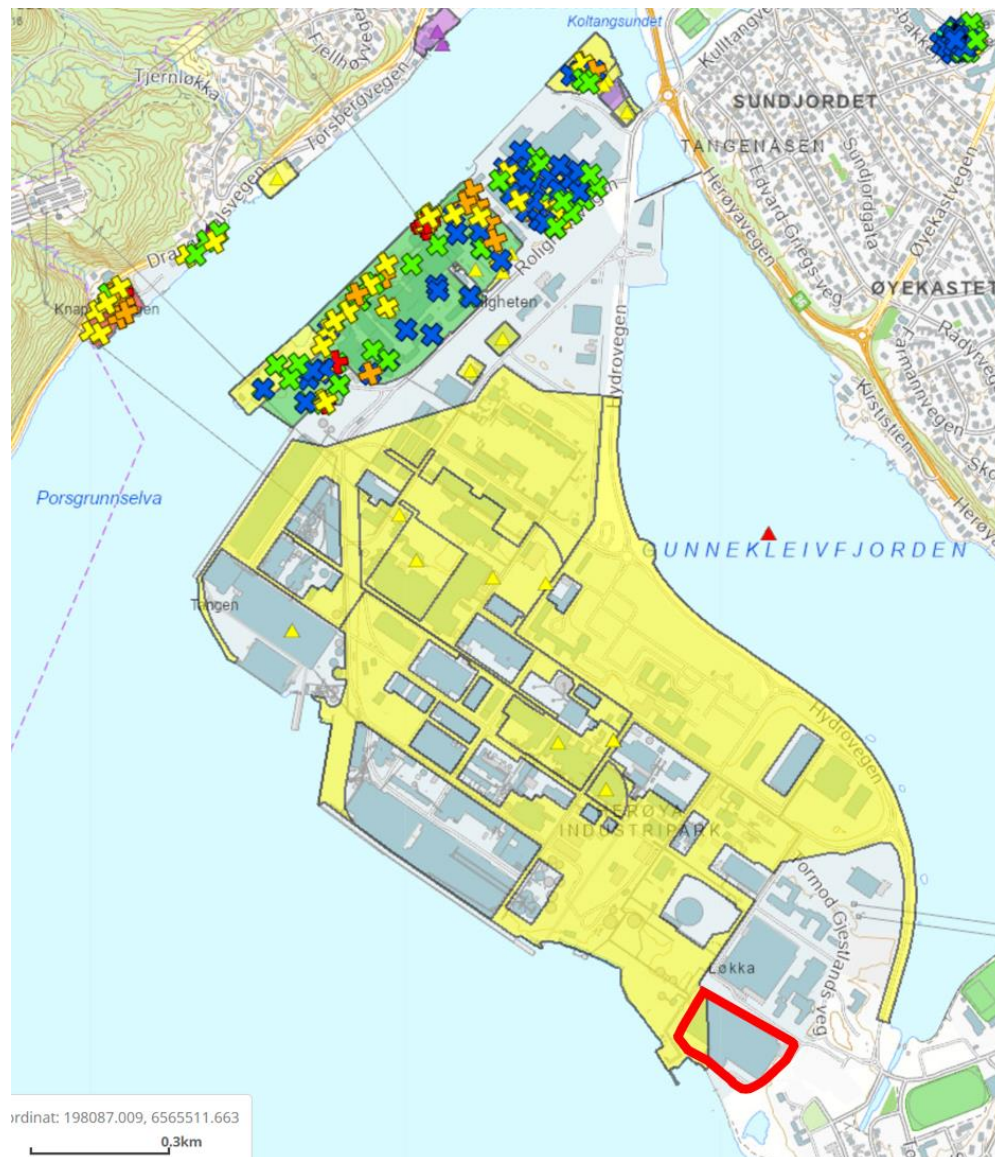
Figur 23: Grunnprøvetakingspunkter i undersøkelsen i 2007 [9], med påviste tilstandsklasser (blå: tilstandsklasse 1, grønn: tilstandsklasse 2, gul: tilstandsklasse 3, oransje: tilstandsklasse 4, rød: tilstandsklasse 5). Rød linje viser undersøkelsesområdets avgrensning; rød, stiplet linje viser opprinnelig kystlinje. Kilden til grunnforurensning bør være forurensede fyllmasser av ukjent opphav. Prøvetakingen var utført før byggingen av de byggene på undersøkelsesområdet. Kartutklipp fra [5], med modifikasjoner

5.6 Registreringer av forurensede lokaliteter i grunnforurensningsdatabasen

Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase («Fagsystem grunnforurensning») har registrert flere lokaliteter på Herøya, og grunnforurensning også på en del av undersøkelsesområdet. Avgrensningen er likevel ikke den samme som ville resultere fra forurensede punkter vist i Figur 24.

I de forurensede områdene med gul fargelegging i Figur 25 som utgjør mesteparten av Herøyas areal, følgende forurensede lokaliteter er registrert:

Herøya EDC/VCM fabrikk, Hydro (LokalitetID 2978)
Herøya ammoniakfabrikk, Hydro (LokalitetID 2979)
Herøya Magnesiumfabrikk, Hydro (LokalitetID 2975)
Herøya, Gunnekleivtippen (LokalitetID 2969)
Herøya, Saltlagerområdet, Hydro (LokalitetID 2977)



Figur 24: Utklipp fra kartløsning av Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase som viser de registrerte forurensede lokalitetene på Herøya. Undersøkellesområdet er avgrenset med rød linje. Gul fargelegging viser forurensning som er akseptabel med hensyn til dagens arealbruk. Enkelpunkter av prøvetaking med fargelegging tilsvarende tilstandsklasse er kun oppført på nordsiden, i området av Eramet. Gunnekleivfjorden er merket med rødt triangel som tilsvarer uakseptabel forurensning som trenger tiltak.

Undersøkellesområdet tilhører til arealet av den forurensede lokaliteten 'Herøya, Saltlagerområdet, Hydro (LokalitetID 2977)' som er vist i Figur 24. I databasen vises 'Herøya, Gunnekleivtippen (LokalitetID 2969)' med samme utbredelse. Begge to viste utbredelser er feil. Gunnekleivtippen ligger mot nordøst for undersøkelsesområdet, mens saltlageret lå mot nordvest for undersøkelsesområdet (Figur 25). Begge to faktiske lokaliteter har mye mindre utbredelse enn hva Figur 24 viser.

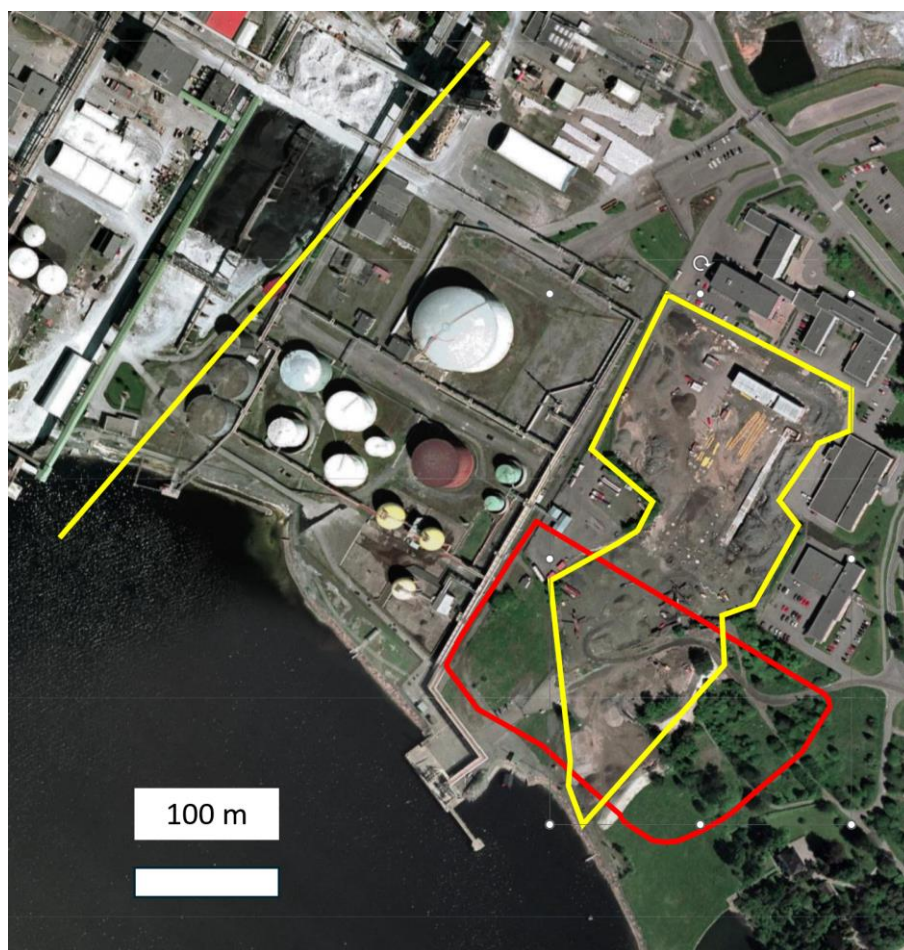
Deler av undersøkelsesområdet var likevel brukt til masselagring (Figur 26), og en del av disse masser skal ha vært ulike avfallsmasser fra ulike industriprosesser..



Figur 25: Undersøkellesområdet, vist med rød linje, tilhører til arealet av den forurensede lokaliteten 'Herøya, Saltlagerområdet, Hydro (LokalitetID 2977)' som er vist med gul fargelegging. I databasen vises 'Herøya, Gunnekleivtippen (LokalitetID 2969)' med samme utbredelse. Begge to viste utbredelser er feil. Gunnekleivtippen ligger mot nordøst for undersøkelsesområdet, mens saltlageret lå mot nordvest for undersøkelsesområdet. Begge to faktiske lokaliteter har en mye mindre utbredelse enn hva denne figuren viser.



Figur 26: Den østre, synlige grensen av saltlagerområdet på flyfoto fra 1965, vist med gul linje. De tre lagertankene på sørlige delen av området står på samme sted på flyfoto fra 1991, så saltlageret ble ikke senere utvidet mot undersøkelsesområdet, som er avgrenset med rød polygon.



Figur 27: Den østre, synlige grensen av saltlagerområdet på flyfoto fra 2002, vist med gul linje. Masselagring, avgrenset med gul polygon, fant sted på deler av undersøkelsesområdet som vist med rød polygon. En del av disse masser skal ha vært avfallsmasser.

6 Trinn 4: Kartlegging av potensielle spredningsveier i grunnen

Forurensningen på øya stammer fra industriaktivitetene som foregår der. Den alvorligste forurensningen stammer fra historiske aktiviteter. De mest betydningsfulle registrerte forurensningene er arsen og metaller, spesielt kvikksølv, polyaromatiske hydrokarboner (PAH), klorerte hydrokarboner og polyklorerte bifenyl.

Undersøkelsesområdet ligger på skråningen langs kystlinjen. (Figur 20, Figur 21), dermed går avrenningen og grunnvannsmigrasjonen også mot havet.

De geotekniske grunnundersøkelsene som tidligere ble utført i området før byggingen av de eksisterende bygningene ([10], [11]), viser at fyllmaterialer strekker seg til høyder mellom -3 m og -5 m under vestsiden av hovedbygningen. Under fyllingen ble det funnet siltig leire, som kan ha egenskaper som kvikkleire eller leire med sprøbruddegenskaper.

I det sørvestlige hjørnet av bygningen antas berggrunnen å ligge på høyder mellom -5 m og -7 m.

Undersøkelsene omfattet 26 totalsonderinger til berggrunnen. Undersøkelsene viste at det generelt var et topplag av ulike fyllmaterialer over berggrunnen eller myk grunn, antatt å være marin siltig leire. Dybden til berggrunnen varierte fra 0,2 til 28,7 meter i borehullene.

Det ble også gravd ut fire prøvegroper i 2007 før byggingen av bygningene på undersøkelsesområdet [10]. Prøvegropene var plassert på platåene sør for og utenfor den gamle kystlinjen, det vil si innenfor det fylte tidligere havområdet.

Utgravningene avdekket generelt fyllmateriale bestående av industrielt produksjonsavfall, sprengt stein og, enkelte steder, rivningsavfall. Utgravningene ble avsluttet på en dybde på 2 til 3,8 meter i fyllmateriale som inneholdt noe grov sprengt stein. Gropene fylte seg med vann ved utgraving under en dybde på ca. 2,5 m. Så nær sjøen vil grunnvannsnivået være omtrent på havnivå, og det vil variere med tidevannet.

Beskrivelsen av de utgravde sekvensene (de angitte dybdene er målt fra terrenghøyden på den tiden) var som følger ([10]):

PG 1

0,0–2,5 m: produksjonsavfall (magnesiumindustri), plast osv.

2,5–3,0 m: sprengstein, grunnvannsnivå ca. 2,5 m under bakkenivå

3,0 m: avsluttet i sprengstein

PG 2

0,0–1,0 m: fyllmateriale, stein-/gruslag, lagdelt

1,0–3,5 m: produksjonsavfall, rivningsavfall, varierende fargenyanser på produksjonsavfallet; rivningsavfall bestående av betong, tre, plast osv. Innstrømmende vann på ca. 3 m dyp.

3,5 m: avsluttet i sprengstein

PG 3

0,0–2,0 m: stein/grus, byggavfall, murstein, noen lag med fin sand.

2,0–3,8 m: fylling med grove steiner. Vann strømmer inn i gropen.

3,8 m: avsluttet i fylling.

PG 4

0,0 – 2,0 m: fyllmateriale, industriavfall

2,0 m: avsluttet mot blokk/betong

Direkte spredning av forurensningen på overflaten skjer ikke og kan bare skje hvis det utføres grunnarbeid i den forurensede grunnen. Nesten hele undersøkelsesområdet er enten dekket av bygninger eller dekket med asfalt/betong.

Den viktigste årsaken til spredning av grunnforurensning er grunnvannet. Grunnvannet tar opp løselige forurensningskomponenter og transporterer dem bort, noe som gir opphav til forskjellige reaksjoner på migrasjonsveien, mens konsentrasjonene endres.

Infiltrasjon av nedbørsvann som gir tilførsel av grunnvann, kan foregå gjennom de antatte åpne områdene som ikke er dekket av ugjennomtrengelig asfaltering, nord og nordøst for

undersøkelsesområdet, og gjennom eventuell utslipp av oppsamlet nedbørsvann fra tak og asfalterte områder til undergrunnen. Grunnvannstrømmen går generelt mot sjøen. De lokale, dypereliggende løsmassene og deres dypereliggende grunnvann kan også ha andre strømningsmønstre.

Langs kysten blandes grunnvannet med tidevannet fra havet, som trenger inn i bakken i en stripe langs kystlinjen. Tidevannsnivået svinger generelt ikke mer enn 1–1,5 m i Frierfjorden. Forskjellen mellom årlig høyeste tidevann og årlig laveste tidevann er omtrent 1,5 m.

Når grunnvannet og tidevannet blandes, blir forurensningene i grunnvannet fortynnet og skylles gradvis ut i havet.

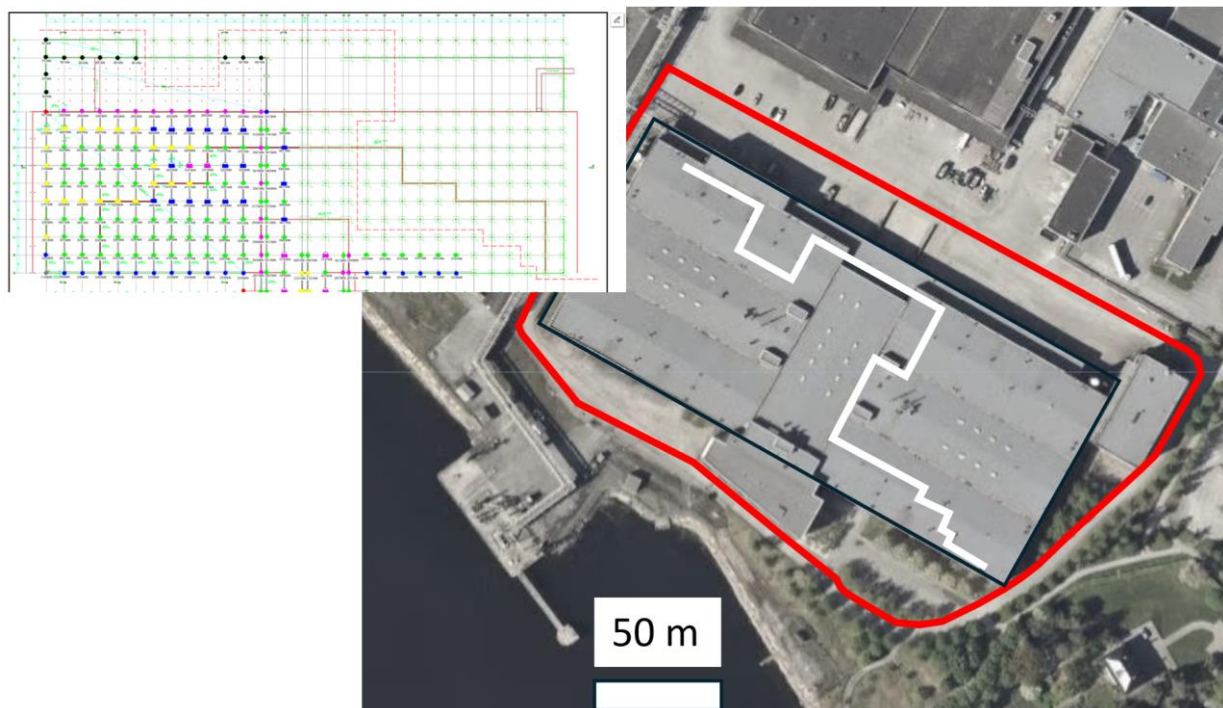
I undersøkelsesområdet befinner seg det hydrauliske trykket, det vil si grunnvannet som ligger over havnivået og dermed har et hydraulisk trykk, i fyllingen. Den marine siltige leiren, hvis den finnes, ligger lavere, under havnivået i undersøkelsesområdet. Permeabiliteten til fyllmaterialet på toppen av sekvensen er høyere enn for den marine siltige leiren lenger nede, som forventet ut fra ovenstående beskrivelse av testgropsekvensene i fyllmaterialet og det faktum at grunnvannet strømmet umiddelbart inn i gropene.

Grunnvann med hydraulisk trykkforskjell i fyllingen, i tillegg til den antatte betydelige permeabiliteten til fyllmaterialene, og det faktum at det er de fyllmaterialene som er forurensset, betyr en foretrukket forurensningsmigrasjon innenfor fyllingen, med grunnvannet, og mot havet.

Den underliggende siltige leiren er en effektiv akvitard (en barriere) som har begrenset grunnvannsmigrasjon og ligger også under havnivået uten hydraulisk trykk. Den er mettet med grunnvann, men dette grunnvannet kan ha andre og langsommere migrasjonsmønstre, og deltar ikke i spredningen av forurensningene i den grunne undergrunnen. Dette betyr også at den siltige leiren, i hvert fall på undersøkelsesområdet, ikke er forurensset av forurensningene i fyllingen.

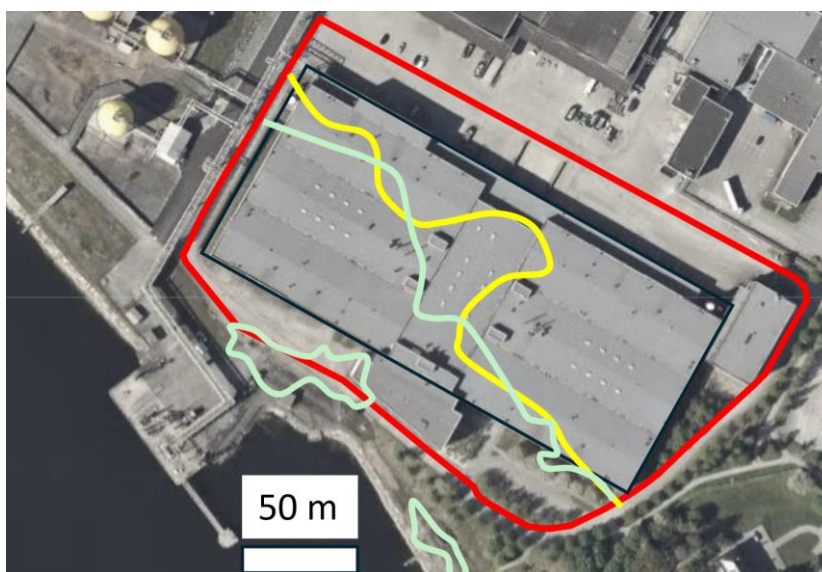
7 Trinn 5: Konseptuell modell av forurensningens fordeling og spredning

Det mangler nøyaktig informasjon om forløpet av grensen mellom berggrunnen og fyllingen under bygningene og på resten av undersøkelsesområdet, men det finnes hint i de geotekniske rapportene fra 2007 ([10], [11]). Figuren om den antatte grensen mellom fundamenter på stålkjernestolper og søyler og direkte på sprengt fjelloverflate fra rapporten [11] (figuren var ikke tilgjengelig) ble gjengitt i [12]. Et utdrag av denne figuren er gjengitt i Figur 28, og den tilsvarende grensen er angitt på luftfotoet i figuren. Grensen tilsvarer grensen mellom forskjellige overflatekvaliteter; om det er fyllmasse/løst materiale eller berggrunn på overflaten og under bygningene.



Figur 28: Fundamentplanen for bygningene fra 2007 (øverst til venstre), på utklipp fra den geotekniske rapporten [12]. Grensen mellom fundamenter på stålkjernestolper og søyler (på sørvestsiden) og direkte på sprengt fjelloverflate (på nordøstsiden) er vist med en svak rød stiplet linje på utklippet. Den samme linjen er gjengitt på et flyfoto fra 2024, vist med en lys linje..

I Figur 29, den opprinnelige kystlinjen er angitt sammen med den ovennevnte grenselinjen. Figuren viser at de to linjene har god korrelasjon. Det betyr at det løse materialet i nærheten av overflaten hovedsakelig består av fyllmasser som ble brukt til å fylle ut det grunne havet ved kystlinjen. Det betyr også at det opprinnelige landområdet var eventuelt dekket kun av et tynt lag med løsmasser, som til slutt ble fjernet ved byggingen.



Figur 29: Den avrundede grenselinjen i gult tilsvarer grenselinjen vist i Figur 28. De tidligere strandlinjene før oppfyllingen av havet er vist med lysegrønne linjer. Forløpet til de to grenselinjene under bygningene er ganske like. Flyfoto fra 2024.

Siden fyllmaterialene antas å bestå av forurenset (avfalls)masse blandet med sprengt overskuddstein, tilsvarer området med forurenset grunn omtrent det oppfylte området av den tidligere havbunnen (Figur 30).

Grunnforurensningen stopper ikke ved grensen til undersøkelsesområdet, og hele det utfylte området mellom dagens strandlinje og undersøkelsesområdet antas å være forurenset. (Figur 30).

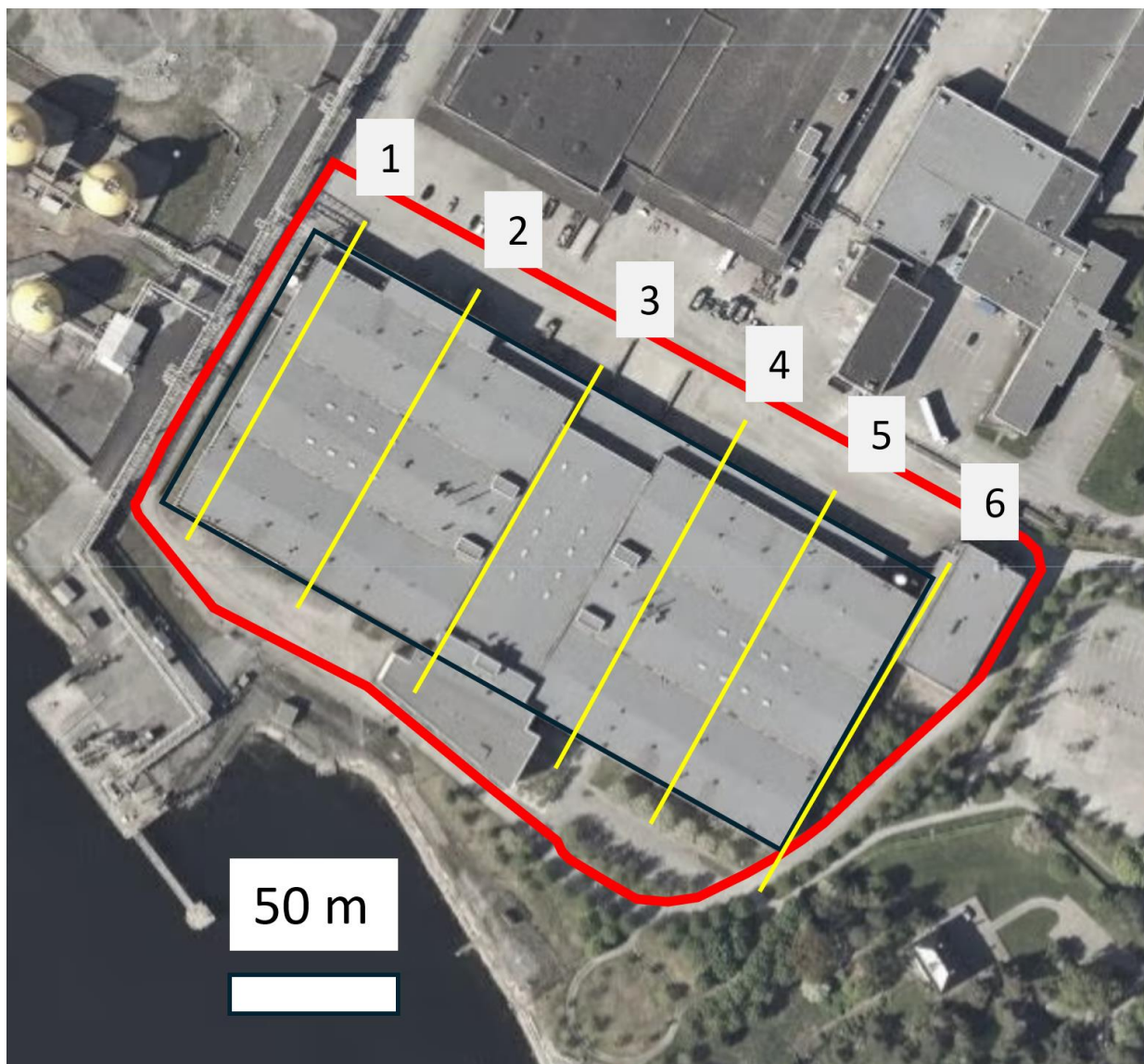


Figur 30: De antatte forurensede områdene under undersøkelsesområdet (innrammet med lilla linje) og utenfor det (rødt område)

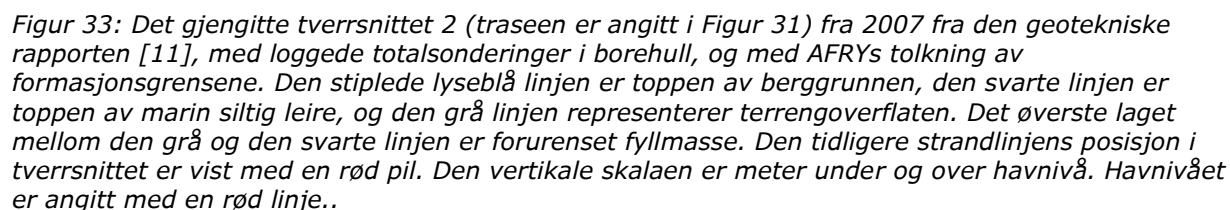
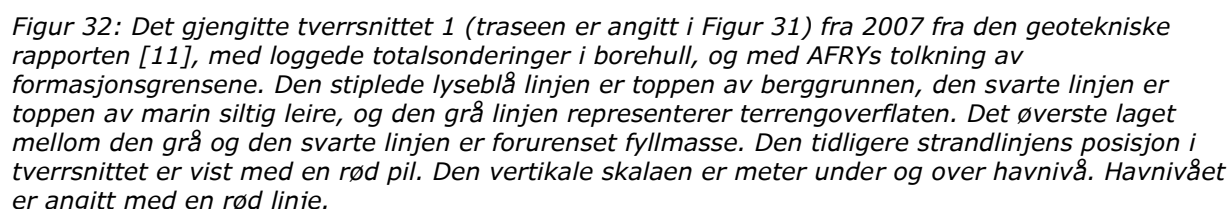
Det antas at grunnforurensningen i området mot sjøen utgjør ingen risiko for ytterligere forurensning under undersøkelsesområdet. Gradienten for grunnvannsstrømmen er mot sjøen. Den viktigste spredningsfaktoren for forurensningen er grunnvannsstrømmen. Fortynningen av grunnforurensningen kan være størst i grunnen som ligger over havnivået. I de dypere lagene av fyllingen, under havnivået, kan prosessene være mye langsommere eller gå i stå, men spredningen vil ikke skje mot land. En større blanding av sjøvann og grunnvann og fortynning av grunnforurensningen kan skje i tidevannssonen i grunnen som ligger i nærheten av kystlinjen.

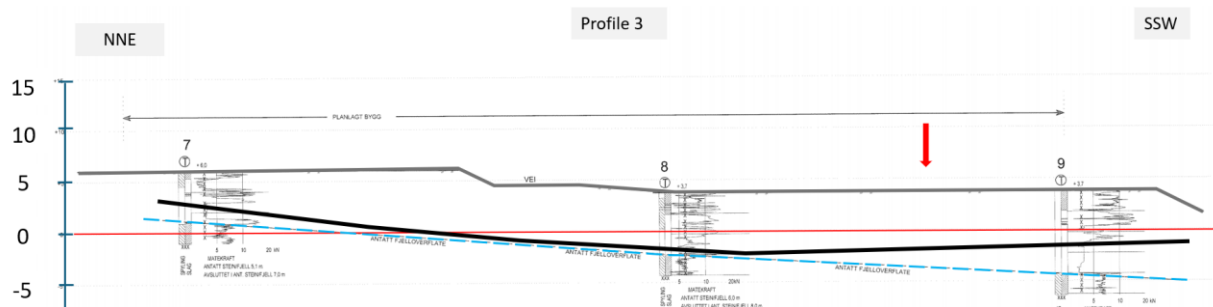
De organiske stoffene i forurensningen i grunnen gjennomgår ulike naturlige nedbrytningsprosesser. På denne måten reduseres konsentrasjonene langsomt.

Forholdene i undergrunnen er ganske godt kartlagt på grunnlag av tidligere undersøkelser. Den geotekniske undersøkelsen i 2007 [11] resulterte blant annet i 6 tverrsnitt gjennom undersøkelsesområdet, presentert i Figur 31 – Figur 37. Tverrsnittene viser en variert undergrunn. Det er marin siltig leire på deler av berggrunnen, hovedsakelig på dyptliggende steder, og området er dekket av et lag med fyllmasse på toppen, og fyllmassen er tykkest i den sørvestlige delen..



Figur 31: Plasseringen av tverrsnittene er angitt med nummer fra geoteknisk rapport fra 2007 [11].

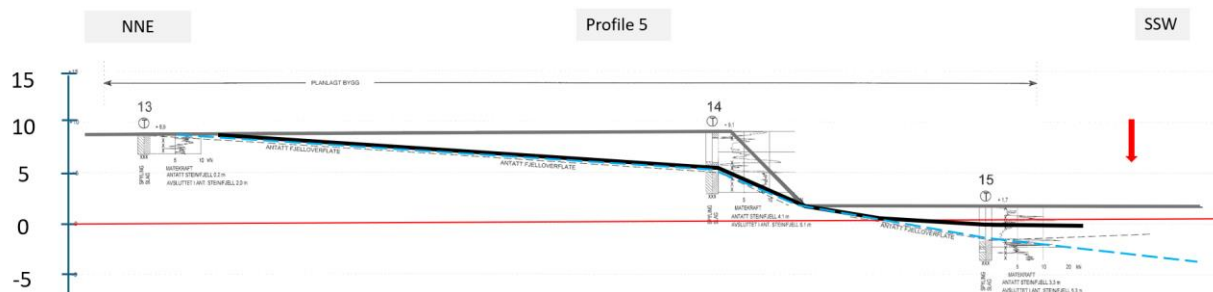




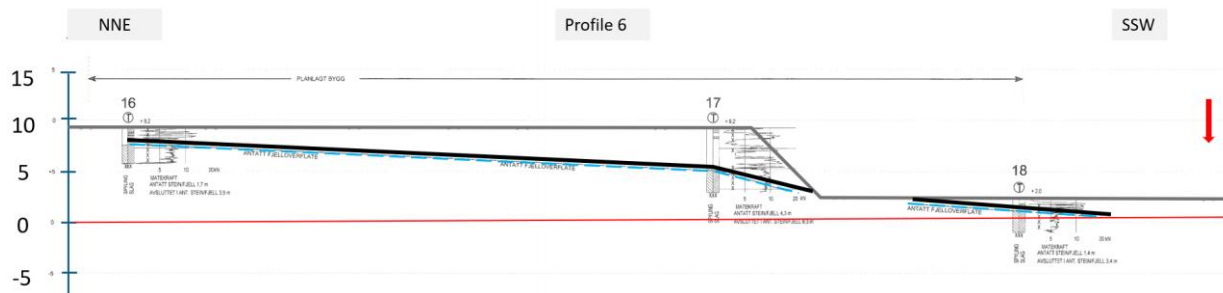
Figur 34: Det gjengitte tverrsnittet 3 (traseen er angitt i Figur 31) fra 2007 fra den geotekniske rapporten [11], med loggede totalsonderinger i borehull, og med AFRYs tolkning av formasjonsgrensene. Den stiplede lyseblå linjen er toppen av berggrunnen, den svarte linjen er toppen av marin siltig leire, og den grå linjen representerer terrengoverflaten. Det øverste laget mellom den grå og den svarte linjen er forurenset fyllmasse. Den tidligere strandlinjens posisjon i tverrsnittet er vist med en rød pil. Den vertikale skalaen er meter under og over havnivå. Havnivået er angitt med en rød linje.



Figur 35: Det gjengitte tverrsnittet 4 (traseen er angitt i Figur 31) fra 2007 fra den geotekniske rapporten [11], med loggede totalsonderinger i borehull, og med AFRYs tolkning av formasjonsgrensene. Den stiplede lyseblå linjen er toppen av berggrunnen, den svarte linjen er toppen av marin siltig leire, og den grå linjen representerer terrengoverflaten. Det øverste laget mellom den grå og den svarte linjen er forurenset fyllmasse. Den tidligere strandlinjens posisjon i tverrsnittet er vist med en rød pil. Den vertikale skalaen er meter under og over havnivå. Havnivået er angitt med en rød linje.



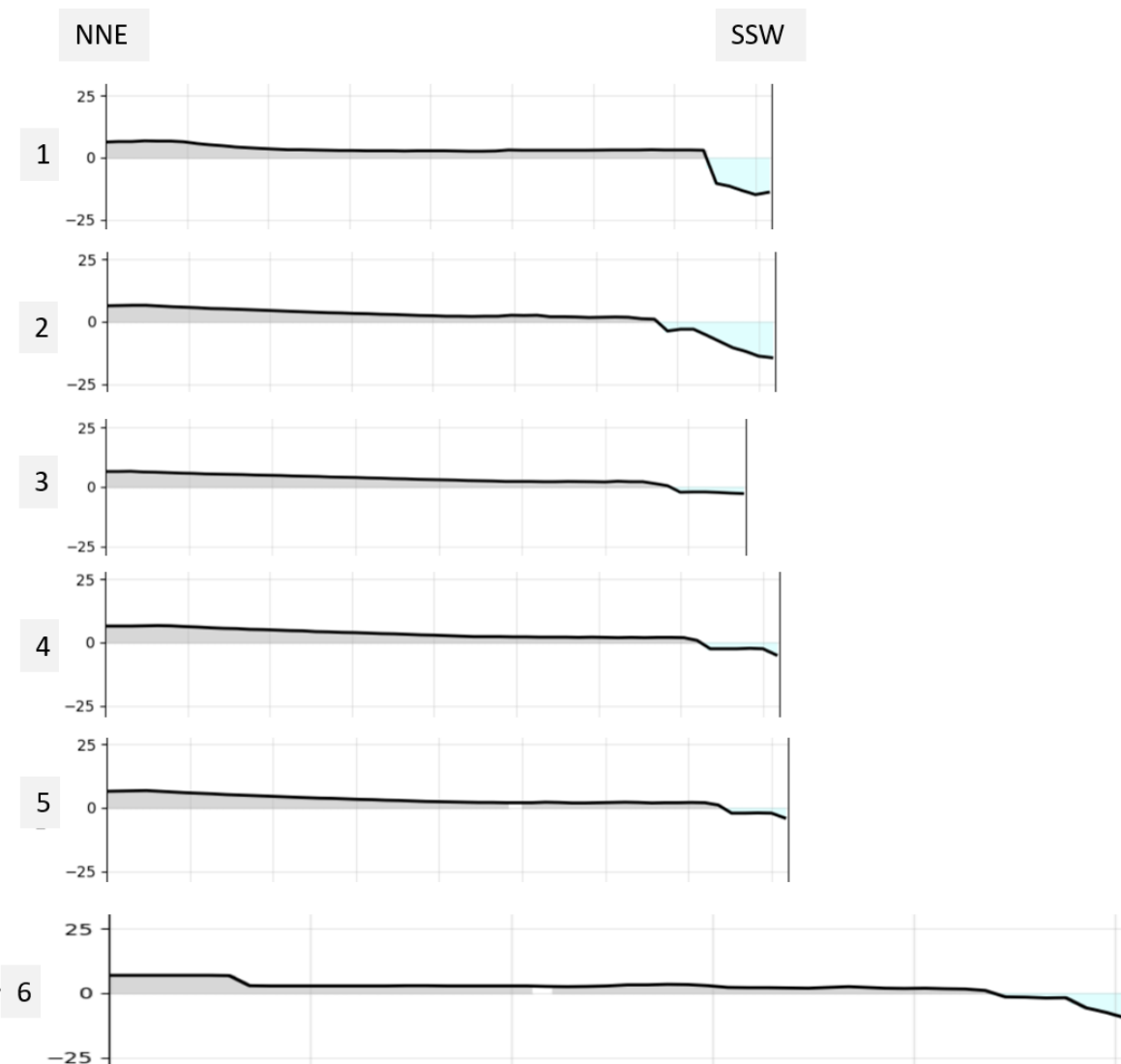
Figur 36: Det gjengitte tverrsnittet 5 (traseen er angitt i Figur 31) fra 2007 fra den geotekniske rapporten [11], med loggede totalsonderinger i borehull, og med AFRYs tolkning av formasjonsgrensene. Den stiplede lyseblå linjen er toppen av berggrunnen, den svarte linjen er toppen av marin siltig leire, og den grå linjen representerer terrengoverflaten. Det øverste laget mellom den grå og den svarte linjen er forurenset fyllmasse. Den tidligere strandlinjens posisjon i tverrsnittet er vist med en rød pil. Den vertikale skalaen er meter under og over havnivå. Havnivået er angitt med en rød linje.



Figur 37: Det gjengitte tverrsnittet 6 (traseen er angitt i Figur 31) fra 2007 fra den geotekniske rapporten [11], med loggede totalsonderinger i borehull, og med AFRYs tolkning av formasjonsgrensene. Den stiplede lyseblå linjen er toppen av berggrunnen, den svarte linjen er toppen av marin siltig leire, og den grå linjen representerer terrengoverflaten. Det øverste laget mellom den grå og den svarte linjen er forurenset fyllmasse. Den tidligere strandlinjens posisjon i tverrsnittet er vist med en rød pil. Den vertikale skalaen er meter under og over havnivå. Havnivået er angitt med en rød linje.

Som tverrsnittene viser, var det et opptil 10 m tykt lag med fyllmasse under overflaten. Fyllmaterialene antas å være forurenset, da de består av ulike næringsavfallfraksjoner. Noe av dette fyllmaterialet kan ha blitt fjernet under byggingen, men det meste ligger fortsatt under bygningene og den sørvestlige delen av undersøkelsesområdet (som vist i Figur 30), og nordvest til sørøst for undersøkelsesområdet.

De nåværende forenklete tverrsnittene i de samme traseene endrer ikke den konseptuelle modellen (Figur 38). Basert på disse tverrsnittene går grunnvannsstrømmen, som er den viktigste faktoren for spredning av forurensning, mot sjøen.



Figur 38: De nåværende terrengforholdene på nåværende tverrsnitt med samme trase som tverrsnittene i Figur 31, men utvidet til sjøen. Terrengets helling er fortsatt mot sjøen. Kilde: www.norgeskart.no

8 Konklusjon

Den skrivebordsstudien som presenteres i denne rapporten har avdekket forhold som tyder på at grunnen under undersøkelsesområdet kan være forurensset. Forurensningen stammer i så tilfelle fra fyllmasser som er brukt til å gjenvinne land fra sjøen for å deponere avfall og skaffe nytt areal, samt fra uidentifiserte forurensende aktiviteter siden 1960-tallet, da dette området ble fylt opp.

Denne skrivebordsstudien har gitt svar «Ja» på spørsmålene, som gjentas her:

- Om farlige stoffer som kan forurensne grunnen og grunnvannet i området hvor aktiviteten skal foregå, vil bli håndtert, sluppet ut eller produsert.
- Om det er forurensning med farlige stoffer i grunnen og grunnvannet fra fortiden, som følge av utslipp, ulykker eller dumping i området eller spredning fra omkringliggende forurensningskilder, og om denne forurensningen senere kan knyttes til den foreslåtte aktiviteten. Dette kan skyldes at

virksomheten håndterer lignende stoffer, eller at virksomhetens aktiviteter i området kan føre til spredning av historisk forurensning som følge av utslipp, gravearbeid og lignende.

Ettersom svaret på hvert spørsmål var «ja», anbefales derfor at det utarbeides en fullstendig tilstandsrapport med fase 2-undersøkelser, som innebærer å dokumentere forurensningsnivåene i grunn og grunnvann ved hjelp av en feltundersøkelse.

I denne rapporten er også trinn 4 og trinn 5 fra fase 2-tilstandsrapporteringen allerede diskutert og presentert.

I neste kapittel gis et forslag til trinn 6, feltundersøkelser av forurenset grunn og grunnvann..

9 Forslag til fase 2 undersøkelser

Området til eiendommen som tilhører den aktuelle virksomheten, skal undersøkes med en fase 2 feltundersøkelse, det vil si trinn 6 grunn- og grunnvannsundersøkelse. Eiendommens matrikelnummer er 4001-56/547, og arealet er 31.320 m². Undersøkelsen skal omfatte farlige stoffer som kan være knyttet til virksomheten, samt gjenværende, eldre forurensninger som selskapet kan komme i kontakt med som følge av fremtidig aktivitet i området.

Formålet med trinn 6-undersøkelsen er å innhente informasjon gjennom miljøprøvetaking og vurdering av miljøforholdene i grunn og grunnvann. Resultatene vil inngå i tilstandsrapporten, men kan også brukes til å utarbeide en tiltaksplan, som er en nødvendig del av søknaden om igangsettelsestillatelse.

I områder hvor det foreligger mistanke om forurensning, er tiltakshaver i henhold til forurensningsforskriftens kapittel 2, pliktig til å utføre nødvendige miljøtekniske grunnundersøkelser for å kartlegge omfanget og betydningen av den eventuelle forurensningen før utførelse av terrenginngrep, for å kunne få igangsettelsestillatelse. Miljøtekniske undersøkelser gjennomføres (i dette tilfellet kombinert med undersøkelser for tilstandsrapporteringen), og resultatene av denne undersøkelsen skal legges frem i en tiltaksplan. AFRY kan utarbeide en tiltaksplan basert på resultatene.

Undersøkelser og vurderinger for forurenset grunn utføres i henhold til forurensningsforskriften kapittel 2, samt gjeldende prøvetakingsstandard og veiledere.

Tiltaksplanen angir retningslinjer for massehåndtering og disponering under prosjektgjennomføringen, i henhold til forurensningsforskriften § 2-6.

Feltstudien for tilstandsrapporteringen er viktig for å kunne:

- 1) Få oversikt over dagens situasjon, som vil være utgangspunkt for de planlagte tiltakene.
- 2) Kunne sammenligne resultater før og etter tiltakene, for å sikre at tiltakene ikke har forverret miljøforholdene sammenlignet med forholdene før tiltakene.

Følgende trinn er relevante i fase 2 av undersøkelsen:

Trinn 4 – kartlegging av potensielle spredningsveier i grunnen (fremlagt i Kapittel 6)

Trinn 5 – hypoteser om forurensningsmønsteret i grunnen (fremlagt i Kapittel 7)

Trinn 6 – grunn- og grunnvannsundersøkelse (foreslått her)

Trinn 7 – tolkning av data og rapportering (skal oppfylles etter at resultatene av laboratorieanalysene er klare)

Nesten hele eiendommen er dekket av betong/asfalt eller bygninger. En del av eiendommen ligger på berggrunn. Det er den tidligere fyllte delen av eiendommen som er mest relevant for jord- og grunnvannsprøvetaking. Den tidligere undersøkelsen (kapittel 5.5) er fra 2007 og er derfor nesten 20 år gammel. Resultatene kan ikke tas med i vurderingen av den nåværende forurensningssituasjonen. I tillegg bør det gjennomføres en mer systematisk og omfattende undersøkelse.

Berggrunnen bør også avgrenses nøyaktig. Det bør vurderes om det er mulig å ta prøver av grunnen under den eksisterende bygningen. Det er derfor også viktig, da det ble oppdaget sterkt forurensede fyllingsmaterialer i arealet under det nåværende bygget (se Figur 23).

En endelig prøvetakingsplan kan utarbeides etter en befaring og konsultasjon med lokale representanter. Prøvetakingspunkter skal etableres med hensyn til infrastruktur i grunnen og til minst mulig hinder for dagens virksomhet.

Det er fyllmaterialene som vil bli prøvetatt på hvert punkt. Det vil bli tatt en blandprøve fra hver borede meter i sekvensen. Boringen/prøvetakingen skal avsluttes når man treffer underliggende siltig leire eller berggrunn.

Enkle grunnvannsbrønner skal etableres i den sørvestlige delen av undersøkelsesområdet. Formålet med brønnene er å innhente informasjon om tilstanden til grunnvannet under området, samt å erstatte eventuelt manglende grunnprøver der det ikke er egnet å ta prøver. Den indre diameteren av brønnene vil være 52 mm, og materialet av brønnrør vil være polyetylen. Brønnene er utstyrt med lokk på bakkenivå hvis nødvendig, for ikke å hindre eventuelle operasjoner på stedet.

Det kan installeres automatisk vannstandsmåler i brønnene, som registrerer vannstanden i brønnene i prøvetakingsperioden, hvis dette ønskes.

Stikkprøver av grunnvann vil bli tatt i prøveflasker levert av laboratoriet. Vannprøvene må tas på fallende tidevann for å forminske påvirkning fra sjøvann. Vannprøvene fra brønnene vil bli tatt med en «bailer», et teflonrør med en kuleventil i bunnen. Før prøvetaking vil vann fra brønnene bli pumpet ut tilsvarende tre ganger brønnvolumet.

I tillegg til punktprøvetaking av vann kan også passiv prøvetaking benyttes. Passive prøvetakere er en form for kontinuerlig vannovervåking, da de gir et godt bilde av innholdet av metaller og organiske forurensninger i vannet over tid. Resultatene av analyser fra tradisjonell prøvetaking gjelder kun for det øyeblikket prøven tas. Passive prøvetakere kan fange opp ulike episoder i grunnvannsstrømmen over en lang periode (flere uker). Forurensningene konsentreres i prøvetakerens oppsamlingsmedium over tid til de når likevekt med det omgivende vannet. Bruk av passiv prøvetaking gir konsentrasjoner av forurensninger som tilsvarer gjennomsnittet over tid i prøvetakerens brukstid.

Membranene som brukes i prøvetakerne, og som fanger opp forurensningene, simulerer naturlige biologiske membraner. Prøvetakerne måler derfor bare andelen miljøforurensninger som er biotilgjengelige i miljøet.

Komponenter som skal undersøkes, skal omfatte følgende forbindelser:

Grunnprøver skal analyseres for analysepakken «norm package standard» med følgende parametere:

- Arsen og 7 metaller (Cd, Cr (og Cr6+), Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)
- 16 polysykliske aromatiske hydrokarbonforbindelser (PAH16)
- 7 polykloerte bifenyler (PCB7)
- Bensen, toluen, etylbenzen, xylen (BTEX)
- Alifatiske hydrokarboner

- Totale hydrokarboner
- Fritt cyanid
- 18 vanlige klorerte hydrokarboner
- 19 vanlige klorerte fenoler
- 7 plantevernmidler
- Tørrstoff

Vannprøvene skal analyseres for samme analysepakke med følgende parametere:

- Arsen og 7 metaller (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)
- 16 polysykliske aromatiske hydrokarbonforbindelser (PAH16)
- 7 polyklorerte bifenyler (PCB7)
- Bensen, toluen, etylbenzen, xylen (BTEX)
- Alifatiske hydrokarboner
- Totale hydrokarboner
- 18 vanlige klorerte hydrokarboner
- 19 vanlige klorerte fenoler
- 7 plantevernmidler

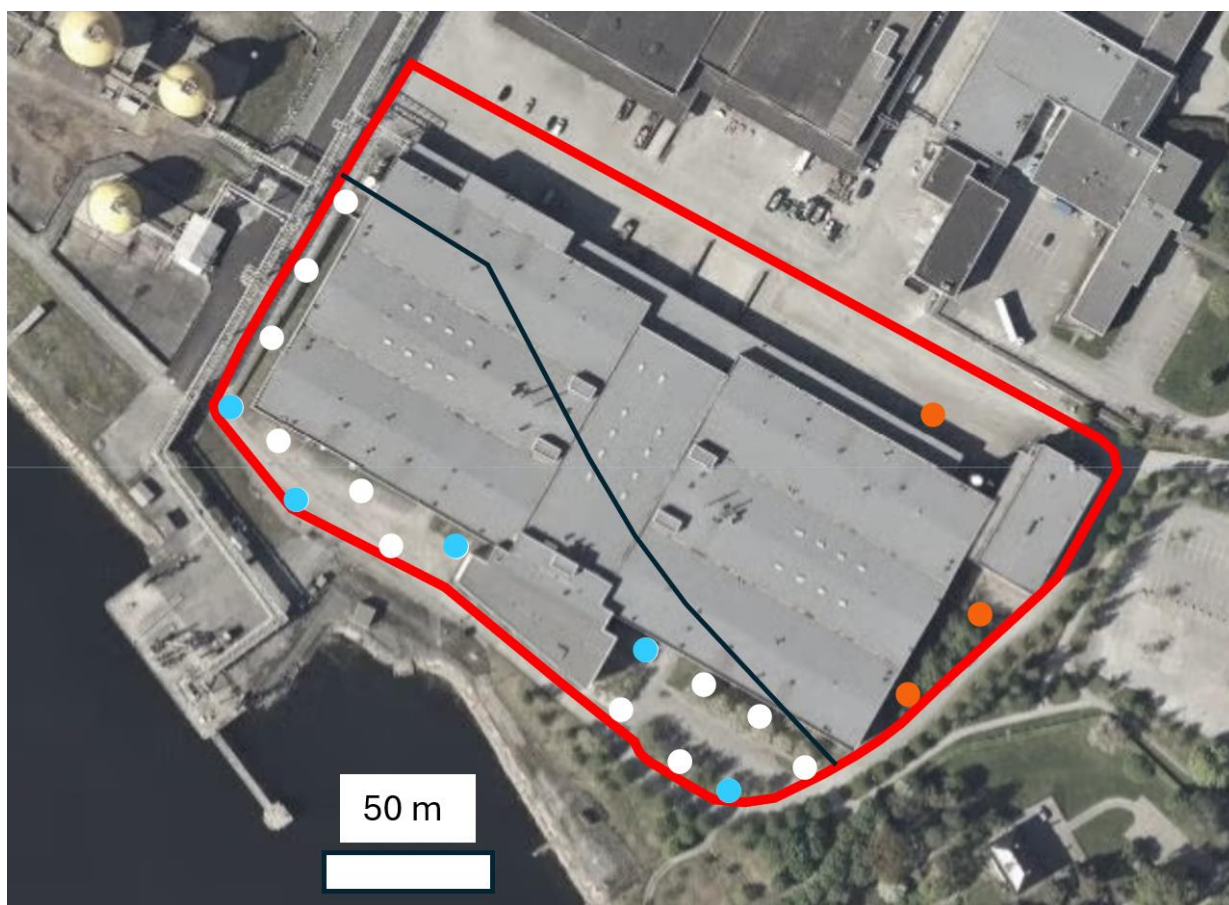
Passive prøvetakere kan analyseres for de samme parametrene. Det er også mulig å analysere for PFAS i passive prøvetakere. Da passiv prøvetaking pågår i flere uker, vil dette gi pålitelig informasjon om konsentrasjonene av PFAS som persistente forurensninger i grunnvannet.

Grunnvannanalyser vil bli utført på filtrerte prøver.

I tillegg vil ulike fysisk-kjemiske støtteparametere i vannet bli målt ved alle prøvetakinger. Surhetsgrad, ledningsevne, oksygenkonsentrasjon og temperatur vil bli målt med digitalt måleinstrument. Vannstanden skal måles enten med en logger eller ved flere anledninger for å vurdere sammenhengen med tidevannsnivåendringene.

En laboratorieunderleverandør og en boreunderleverandør vil bli engasjert i prosjektet.

Den foreløpige prøvetakingsplanen er gjengitt i Figur 39. Den er ikke beregnet med boring/prøvetaking inne i bygningene i første omgang. Tekniske muligheter må avklares med kunden.



Figur 39: Foreløpig plan for prøvetaking av grunn og grunnvann. Den svarte linjen er den antatte grensen mellom berggrunnen (nord for den) og løsmasser/fyllmasse (sør for den) på overflaten (eller under bygningene/dekket). Hvite prikker: prøvetakingspunkter i grunnen, blå prikker: prøvetakingspunkter i grunnen og brønnpunkt, oransje prikker: rekognoseringsboringer for å fastslå forekomsten av berggrunn nær overflaten, med mulig prøvetaking av grunnen hvis det finnes løsmasser der.

10 Referanser

- [1] Norwegian Environmental Agency, 2016, Guide for Condition reporting for industrial areas. Guide M-630, <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2016/november-2016/tilstandsrapport-for-industriomrader/>
- [2] Løken, T., Hauge, A, Gulbrandsen, T., 1988, Kartlegging av forurensning på Herøya Hydro Porsgrunn. Fjellsprenghingsteknikk Bergmekanikk/geoteknikk 1988
- [3] Klingstone AS, 2025, Due Diligence, Blast risk assessment Herøya site, 19919-ILF-NOR-HS-REP-00001
- [4] NGI, 2013, REC Wafer, Herøya. Baselinestudie for fabrikkområdet til REC Wafer. NGI-rapport 20130797-01-R, datert 2013-12-04.
- [5] NGI, 2021, Nel Hydrogen Electrolyser AS Konsesjonssøknad for etablering av virksomhet på Herøya Industripark, 20200132-01-R Dato: 2020-06-19 Rev.nr. / Rev.dato: 3 / 2021-05-19

- [6] Porsgrunn kommune, 2019, Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse 2019
- [7] NGU, 1990, Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurensset grunn i Telemark.
Rapportnummer: 89.147
- [8] Lydersen, E., Trasti, A., Sageie, J., 2010, Tilførsler av næringsstoffer, metaller og andre miljøgifter til grenlandsfjordene 2008. HiT skrift nr 3/2010.
- [9] NGI, 2007. Herøya Næringspark, ScanWafer 3-4. Tiltaksplan. NGI-rapport 20071073-1, 2007-03-02, In: NGI, 2021, Nel Hydrogen Electrolyser AS Konsesjonssøknad for etablering av virksomhet på Herøya Industripark, 20200132-01-R Dato: 2020-06-19 Rev.nr. / Rev.dato: 3 / 2021-05-19
- [10] Multiconsult AS, "810791 - 1 Geoteknisk rapport. Nytt prosessbygg III og IV, SWH 3 og 4," 13. februar 2007.
- [11] Multiconsult AS, "810791.300 Grave- og fundamenteringsløsninger," 2. mai 2007
- [12] Løvlien Georåd, HER01 Data center Herøya HER01-AFR-XX-EX-RP-G-11001 Preliminary geotechnical assessment