

Beregnet til
Østfold Avfallssortering IKS

Dokument type
Rapport

Dato
Nov 2021

FORPROSJEKTRAPPORT ØAS - AVFALLSSORTE- RINGSANLEGG



Revisjon **03**
Dato **30.11.2021**
Utført av **Roald Norås**
Kontrollert av **Knut Harald Resen-Fellie**
Godkjent av **Bjørn Inge Rundtom**
Beskrivelse **Forprosjektrapport ØAS- Avfallssorteringsanlegg**

Ref. KHR

Sammendrag	1
0. OVERORDNET PROSJEKTINFORMASJON	1
0.1 Rammebetingelser og krav fra byggherre	1
0.2 Offentlige krav, lover og forskrifter	1
0.3 Plan og bygningsloven	1
0.4 Universell utforming	2
0.5 Arbeidsmiljøloven	2
0.6 Forurensningsloven	2
1. FORUTSETNINGER FOR FORPROSJEKTET	2
1.1 Funksjoner, planløsning, arkitektonisk konsept og materialer	2
1.2 Grensesnitt mot prosessanlegg	7
1.3 Tverrfaglig 3D-modell og BIM i prosjektet	7
1.4 Brannkonsept og brannrisikovurdering	7
1.5 Bygningsfysiske forutsetninger	9
1.6 Tomt og ekstern infrastruktur	9
1.6.1 Grunnundersøkelser	10
1.6.2 Geotekniske forhold	10
1.6.3 Vann og avløp	11
1.6.4 EL-forsyning/høyspent	12
1.6.5 Fjernvarme	12
1.6.6 Forurensset grunn	12
1.6.7 Bygging på nedlagt deponi	13
1.7 Miljøplan, bærekraft og BREEAM	14
1.7.1 Økologikartlegging	15
1.7.2 LCA Life Cycle Assessment, LCC livssyklus kostnader og materialvalg.	15
1.7.3 Mobilitetsplan	15
1.7.4 Energivurderinger	15
1.8 Akustikk	16
1.9 SHA/Sikkerhet helse og arbeidsmiljø	17
1.10 Sikkerhetsvurderinger	17
1.11 ITB	17
1.12 Inndeling og forutsetninger kostnadskalkyle og oppsett.	17
2. BYGNING	17
20 Bygning generelt	17
21 Grunn og fundamenter	18
22 Bæresystemer	20
23 Yttervegger	21
24 Innervegger	23
25 Dekker	23
26 Yttertak	24
27 Fast inventar	25
28 Trapper, balkonger, m.m	25
29 Andre bygningsmessige deler	25
3. VVS-INSTALLASJONER	25
30 VVS-installasjoner generelt	25
31 Sanitær generelt	26
32 Varme generelt	29

33	Brannslukking generelt	30
34	Gass og trykkluft (Er en del av prosessleveransen)	32
35	Prosesskjøling	32
36	Luftbehandling generelt	33
37	Komfortkjøling	33
38	Vannbehandling	33
39	Andre VVS-installasjoner	34
4.	ELKRAFT	35
40	Elkraft generelt	35
41	Basisinstallasjoner for elkraft	35
42	Høyspentforsyning	35
43	Lavspent forsyning	35
44	Lys	35
45	Elvarme	36
46	Reservekraft	36
47	Solcelleanlegg	36
5.	TELE OG AUTOMATISERING	36
51	Basisinstallasjoner for tele og automatisering	36
52	Integrert kommunikasjon	36
53	Telefoni og personsøking	37
54	Alarm og signal	37
55	Lyd og bilde	37
56	Automatisering	37
6.	ANDRE INSTALLASJONER	37
60	Andre installasjoner generelt	37
61	Prefabrikkerte rom	37
62	Person- og varetransport	37
7.	UTENDØRS	38
70	Utendørs generelt	38
71	Bearbeidet terreng	39
72	Utendørs konstruksjoner	39
73	Utendørs VVS	39
74	Utendørs elkraft	40
75	Utendørs tele og automatisering	41
76	Veger og plasser	41
8.	OPPSUMMERING	41
8.1	Kommentar kostnads kalkyle	41
8.1.0	Kostnadsdrivere og mulige kutt.	42
8.1.1	Tilvalg	43
8.1.2	Merkostnader BREEAM	43
8.1.3	Kostnader/forskjeller MRF/SEA	44
8.1.4	Tomtevalg og sammenligning	45
8.2	Fremdrift og faseinndeling	46
8.3	Kontraktsstrategi	46
8.3.1	Valg av kontraktstype.	46
8.3.2	Videre ivaretagelse av bærekraft	47
8.4	Gjenstående risiko og oppfølgingspunkter.	47
9.	VEDLEGG	48

Sammendrag

Forprosjektrapporten beskriver hvilke bygningsmessige funksjoner som er lagt til grunn for forprosjektkalkylen. Rapporten og løsningene er utarbeidet i samarbeid med byggherren og svarer opp deres behov og ønsker til et nytt avfallssorteringsanlegg på Øra i Fredrikstad kommune. Prosjektkostnaden for et anlegg inkludert utendørs arbeider og alle tilvalg er stipulert til 391 769 143 NOK. For MRF-anlegget er kostnaden stipulert til 361 471 106 NOK.

Oversikt over mulig kutt er vist i kap. 8.1 og gir en mulighet for kutt på opp mot 36,7mNOK i entreprisekostnaden.

Tomtens beskaffenhet gir relativt høye kostnader for etablering av tomt og grunnarbeider, vi har derfor sett på mulig kostnadsreduksjon ved etablering av anlegget på en annen tomt, på sprengstein. Ekstrakostnaden sammenlignet med en sprengsteinstomt er estimert til en økning i kostnadsrammen på ca. 92 mNOK.

Eventuelle avvik fra krav som har kommet frem i tidligere arbeider er kommentert i rapporten og avklart med byggherren.

Vi har sammen med Mepex og ØAS utviklet et estetisk, robust og brukervennlig anlegg.

Anlegget er på BTA totalt ca. 8.800 m² og har følgende funksjoner:

- Mottakshall med Shredder 1761 m²
- Sorteringshall 3503 m²
- Ferdigvarelager inkl. kjørekontor 1461 m²
- Administrasjons- og garderobebygg 2221 m² (fordelt på 3 etg. og inkl. vask/verksted)

I forprosjektrapporten er det presentert kostnader og løsninger for bygg inkludert tomtarbeider som gir en totalsum. Etter avtale med byggherre er det besluttet å presentere en basiskalkyle med en kuttliste.

0. OVERORDNET PROSJEKTINFORMASJON

Mepex og Rambøll med L2 arkitekter som underkonsulent har fått i oppdrag av Østfold Avfallssortering IKS (ØAS) om å utarbeide et forprosjekt med layoutplan for et nytt avfallssorteringsanlegg på Øra i Fredrikstad.

Utgangspunktet for prosjekteringen har vært kravspesifikasjon for rom og funksjoner utarbeidet av Mepex. Østfold Avfallssortering har inngått en intensjonsavtale med Fredrikstad kommune om kjøp av tomt i den sørlige delen av Øra havne- og industriområde.

Avfallssorteringsanlegget består av 3 adskilte haller, samt administrasjonsbygg. Bygningsmassen har et samlet areal på ca. 8800 m².

Anlegget med garderober etc. er dimensjonert for 2-skift drift. Det er utarbeidet en utomhusplan, som viser forslag til kjøremønster for trafikk til og fra anlegget samt ansattparkering.

Bygningene skal sertifiseres etter miljøstandarden BREEAM NOR- industribygg.

Forprosjektrapport og kostnadskalkyle skal legges til grunn for usikkerhetsanalyse og investeringsbeslutning.

0.1 Rammebetingelser og krav fra byggherre

Samtidig med vårt oppdrag foregår det en parallell prosess med prosjektering av prosessanlegg, som har gitt noen føringer underveis.

0.2 Offentlige krav, lover og forskrifter

Prosjektet har forholdt seg til aktuelle forskrifter og standarder.

Ved valg av tomt må man ta stilling til om det er noen spesielle krav fra lokale offentlige myndigheter. Plasseringen av anlegget forutsetter at tomten blir omregulert, prosessen med omregulering er satt i gang av kommunen og styres av kommunen. Det er en forutsetning for at bygget skal bli realisert som beskrevet i denne forprosjektrapport at tomten omreguleres

0.3 Plan og bygningsloven

Grunnlaget for prosjekteringen er plan- og bygningsloven med TEK 17.

0.4 Universell utforming

Det er kun administrasjonsbygget inkludert kontrollrom som tilrettelegges for universell utforming.

For denne delen er det prosjektert etter krav satt i byggeteknisk forskrift med veiledning (TEK 17) kpt.12 § 12.1. For anlegget for øvrig søkes det om fritak med begrunnelse i anleggets utforming og funksjon. Må følges opp ifm. søknadsprosess i neste fase.

0.5 Arbeidsmiljøloven

Anlegget er prosjektert etter retningslinjene gitt i forskrift til arbeidsmiljøloven for arbeidsplasser og arbeidslokaler.

0.6 Forurensningsloven

Prosjektet er utarbeidet med den overordnede målsettingen som følger forurensningsloven om å verne det ytre miljøet mot forurensing og å redusere eksisterende forurensing. Det legges vekt på å benytte miljøvennlige og bærekraftige løsninger i hele anlegget.

1. FORUTSETNINGER FOR FORPROSJEKTET

Under kapittel 1 gjennomgås forutsetninger for prising og utformingen av anlegget.

1.1 Funksjoner, planløsning, arkitektonisk konsept og materialer

Funksjoner

Det er forutsatt følgende bemanning:

Fabrikkssjef, 2 skiftledere, 5 operatører på hvert skift (dag og kveld), 2 renholdere på hvert skift. I tillegg er det på dagtid: 2 mekanikere 1 elektriker/automatiker, 1 kjøreleder.

I tillegg til fast bemanning skal det være plass til 4 vikarer og 3 garderobeplasser for gjester.

I administrasjonen er det antatt 4 personer på dagtid. Det skal være skiftemuligheter/garderobeplasser for administrativt personell.

Anlegget har følgende hovedfunksjoner:

- Mottakshall med shredder
- Sorteringshall
- Ferdigvarelager
- Administrasjon med kontorer, møterom, kantine og besøksarealer
- Garderober for ansatte
- Tekniske rom med MCC (tavlerom), kompressor, kontrollrom, verksted, laboratorium mm.
- Tomt og infrastruktur

Sorteringsanlegg:

Per nå er det to mulige løsninger for sortering av avfallet. SEA- anlegg(finsorteringsanlegg) eller MRF- anlegg (grovsorteringsanlegg). SEA-anlegget vil kreve størst sorteringshall, ellers er anleggene stort sett like. Forprosjektet har derfor lagt til grunn en sorteringshall som ivaretar kravene til et SEA-anlegg mtp. kostnadsoppsettet. Det vil bli en bygningsmessig kostnadsreduksjon om man velger å gå for et MRF-anlegg. Det utarbeides en egen kalkyle som viser kostnadsreduksjonen

Planløsninger

Mottakshall

Mottakshallen er en kald og søylefri hall med innvendig fri høyde på 10m, plassert på vestsiden av sorteringshallen. Den måler 50 x 30m. All tømning av avfall foregår inne i hallen. Mottakshallen har kapasitet for mottak og mellomagring av avfall i 3 dager. Hjullaster kjører avfall over på en innmatingslomme og transportbånd ved vegg mot sorteringshallen. Hallen har kapasitet til tre renovasjonsbiler/semi-trailer med walking floor for samtidig tømning av avfall. Det er også plass til å parkere og lade hjullaster etc. i hallen, når de ikke er i bruk. Fra mottakshallen fraktes det innkomne avfallet på transportbåndet til shredderen. Portene inn og ut av hallen er hurtiggående rulleporter.

Sorteringshall

Sorteringshallen er temperert med krav til temperatur på minimum +5 C. Den har en innvendig fri høyde på 15m, og måler 65 x 56 m. Hallen rommer mesteparten av prosessutstyret i sorteringsanlegget. Hallen har en langsgående søylerekke som deler bredden inntil 1/3 -2/3. På den nordlige veggen er det tilkomst til administrasjonsbygningen, med dører med direkte atkomst til lager, rømningsvei og tekniske rom i 1. etasje. og plattformer i 2. og 3. etasje med tilgang gjennom sluser til garderober, kontrollrom og galleri for besøkende. Fra plattformene blir det forbindelse til prosessanleggets gangsystem med trapper og ramper. Langs fasaden på sørsiden av hallen plasseres det porter for uttransport av containere med fraksjoner med restavfall, organisk avfall og metall fra sorteringsprosessen.

Ferdigvarelager

Ferdigvarelageret er en kald, søylefri hall med innvendig fri høyde på 10m, plassert på østsiden av sorteringshallen. Den måler 25 x 55m, og er felles lager for de utsorterte plastfraksjonene. All lasting foregår inne i hallen, med oppstillingsplass for trailer for henting av plastballer langs ytterfasaden, og plass til truck/hjullaster for lasting. Hallen har plass til to trailere samtidig. Den innerste plassen nærmest utkjøringsporten i nord har vekt. Vekten muliggjør maksimal utnyttelse av bilenes lastekapasitet. På utsiden av og i direkte tilknytning til hallen er det plassert et lite bygningsvolum som rommer kjørekontor og wc for sjåfører. Kjørekontoret benyttes i forbindelse med administrasjon rundt henting av varer.

Administrasjonsbygningen med kantine, ansattgarderober, besøksenter og tekniske rom

Administrasjonsbygningen er plassert som et avlangt rettlinjet bygg på nordsiden av mottaks- og sorteringshallen. Bygningen består av to deler. Den ene delen inneholder administrasjon, kantine, møterom for besøkende og toalettanlegg og er plassert i 2.etasje over ansatt- og gjesteparkeringen. Denne delen av administrasjonsbygningen har en avstand på ca.12 m meter til mottakshallen og en fasade mot sør som gir mulighet for innslipp av sol og godt med dagslys. Den andre delen av administrasjonsbygningen er plassert ved sorteringshallen i øst. Den er i tre etasjer og inneholder ansattgarderober, kontrollrom, galleri og besøksplattform og tekniske rom. Hele bygningen deles i to av et glasset rom med hovedinngang, vestibyle, trapp og heis. Bygget får en selvstendig konstruksjon plassert med en liten avstand til sorterings- og mottakshallen. Dette er for å unngå strukturell overføring av lyd og bevegelser fra shredderen i mottakshallen og prosessanlegget i sorteringshallen.

Administrasjonen

Administrasjonen har kontorer for fast ansatte og gjester, møterom, stillerom og nisje for kopi/print.

Kantine

Kantinen og kjøkkenet er plassert i vestenden av administrasjonsbygningen. Kantinerommet har glassfasader mot vest og sør, og «strekker» seg forbi mottakshallen. Dette gir utsikt mot sør og godt med sollys inn i rommet i store deler av året. Kantinen har også en liten sørvendt veranda.

Møte- og undervisningsrom

Eget møte- og undervisningsrom for besøkende er plassert ved siden av toalettanlegget i administrasjonsfløyen i 2. etasje. Størrelsen på rommet gir plass til en skoleklasse.

Garderobene

Garderobene er plassert i 2. etasje i den østre delen av administrasjonsbygningen. De er felles for drift og administrasjonen, og består av en stor herregarderober med 26 plasser og damegarderober med 6 plasser. Begge garderobene har uren og ren sone med dusjanlegg i midten. Egne rom for urene klær er plassert ved inngangen til uren sone. Urene klær vil bli hentet for ekstern vasking. Et lite vaskerom for vasking av mindre mengder klær er plassert mellom garderobene. Garderobene er tilrettelagt for bevegelsehemmede.

Kontrollrom og sluse

Kontrollrommet til prosessanlegget er plassert sammen med sluse og skifterom i enden av administrasjonskorridoren som forbinder funksjonene på etasjen. Kontrollrommet er plassert sentralt på sorteringshallens langvegg og gir god oversikt mot prosessanlegget. MCC rommet er ideelt plassert vegg i vegg med kontrollrommet. Slusen har wc, vasker, skap og hyller med plass til tøy og er utstyrt med gode lademuligheter for kommunikasjonsutstyr.

Galleri og besøksplattform

Fra trapp- og heisrommet i administrasjonsbygningens 3. etasje har de besøkende tilgang til galleri og besøksplattform. Fra galleriet som er en korridor med vinduer ut mot sorteringshallen og besøksplattformen inne i sorteringshallen, er det god utsikt til prosessutstyret i hallen. Det er avsatt areal med vasker og hyller for lånehjelmene på etasjen. Galleriet og lånehjelmarealet fungerer som sluse mot trapperommet og administrasjonen.

Tekniske rom

Anleggets tekniske rom plasseres i 1. og 3. etasje i administrasjonsbygningen. Rommene i 1. etasje ligger i direkte tilknytning til sorteringshallen. Her finner vi traforom, varme- og sprinklersentral, kompressorrom, felles verksted/laboratorie og nærlager.

Rommene har dører i fasaden og mot sorteringshallen. MCC-rommet ligger rett over traforommet i 2. etasje. Det er dør i fasaden som benyttes i forbindelse med innheising/utskifting av tavlefelt og større komponenter.

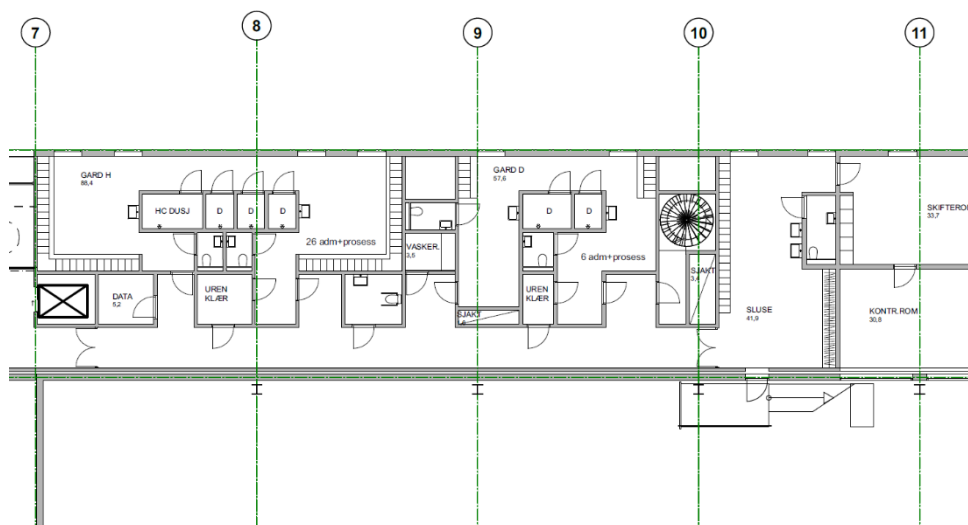
I 3. etasje er det plassert ventilasjonsrom for prosessanlegget og et eget ventilasjonsrom for administrasjonsbygningen.

Vaskehall og verksted

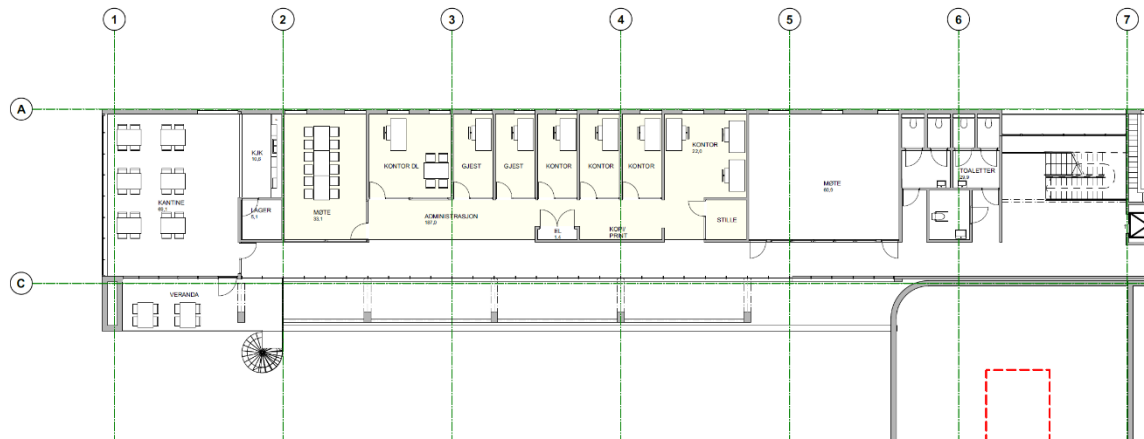
På østsiden av ferdigvarelageret er vaskehall og verksted for vedlikehold av anleggets driftskjøretøy.

Skorstein

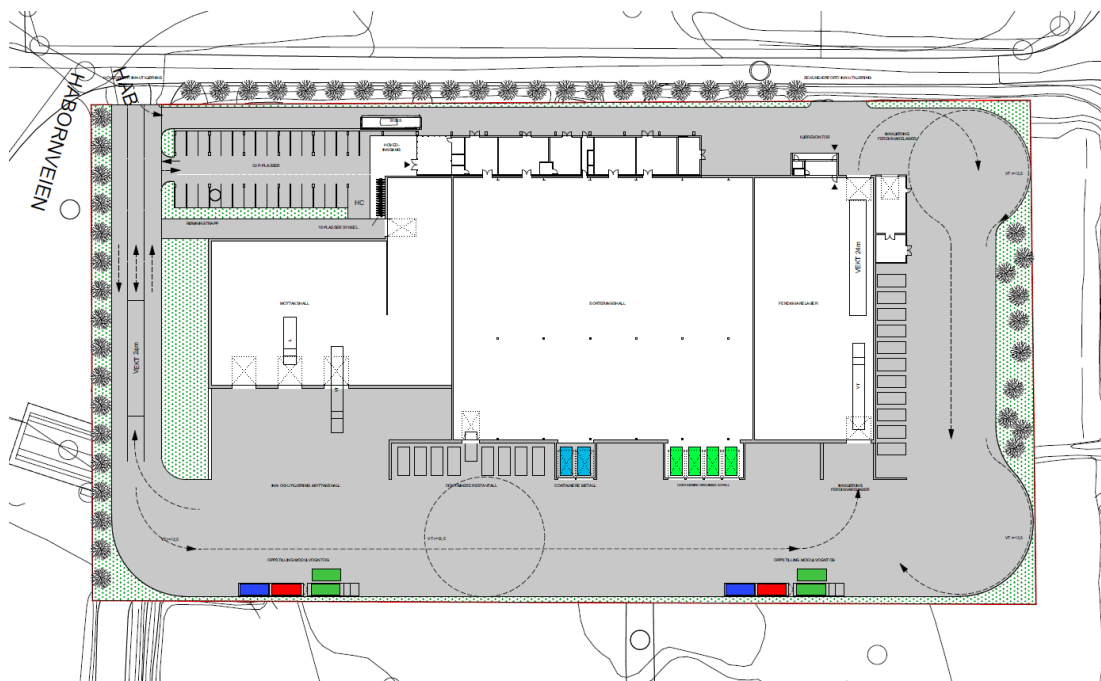
Skorsteinen er plassert sammen med to posefiltre på utsiden av sorteringshallen. Skorsteinen er foreløpig anslått å være 30 meter høy og har en diameter på ca. 2m. Endelig skorsteinshøyde må vurderes etter at spredningsberegninger er gjennomført.



Figur 1 Garderobene i administrasjonsbygningen



Figur 2 Administrasjon og kantine i administrasjonsbygningen



Figur 3 Utomhusplan

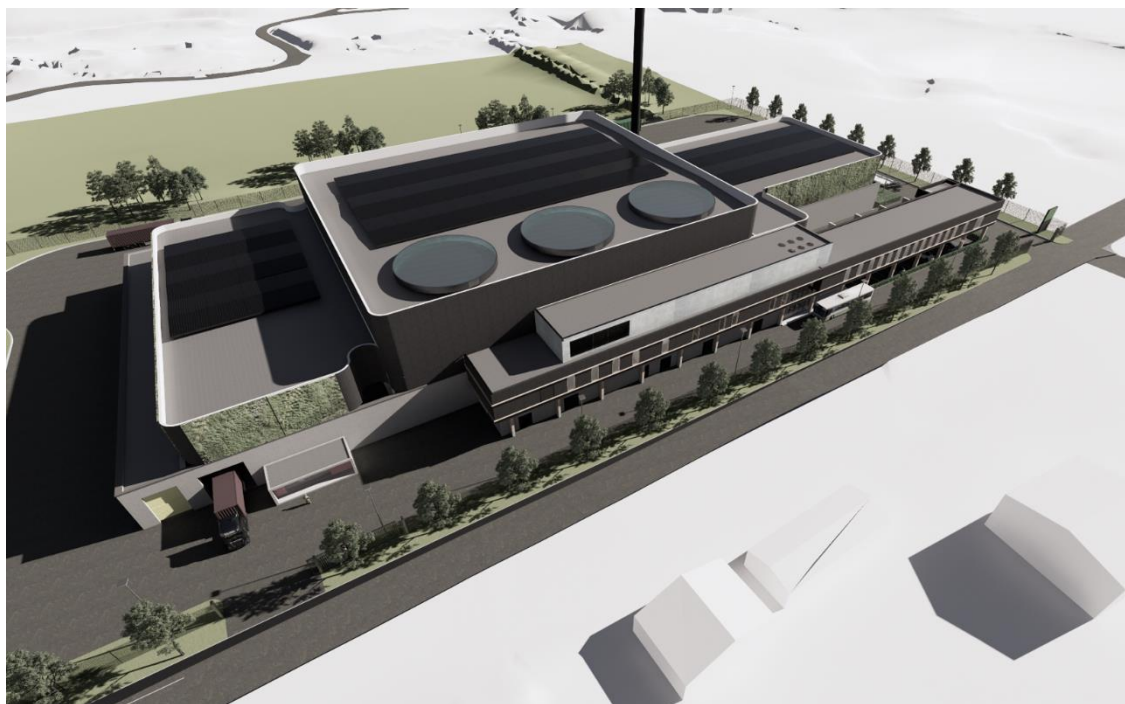
Arkitektonisk konsept

Sorteringsanlegget består av tre haller og ett bygg med administrasjon, garderober og tekniske rom. De tre hallene med henholdsvis mottak av avfall, sortering og ferdigvarelager behandles på samme måte med samme type fasadeledning og detaljering. Hallene er forbundet med hverandre, men høydene er forskjellige og overgangene er bearbeidet slik at de framstår som tre separate volumer. På denne måten tydeliggjøres de tre funksjonene, og anlegget vil få mer varierte og interessante fasader. På hallveggene monteres det modulbaserte plantekasser bestående av resirkulert plast. Kassene tenkes beplantet med steds egne nytteplanter, som insekter kan utnytte. Dette skal forstås slik: **Det er plasten som anlegget sorterer ut som gir den grønne fasaden.** Modulene og systemet kan utvikles fra deler av fasadene til alle fasadene over tid. Planteveggene og de resirkulerte modulene vil gi bygget en merverdi som tydelig viser at sortering og resirkulering av avfall/plast er nyttig. På taket av sorteringshallen plasseres det regnvannstanker til vanning av plantene. Vannet pumpes opp fra overvannet på tomten og bygningenes takflater ved hjelp av pumper drevet av strøm fra solcellepaneler på bygningenes takflater og sørfasader. Byggene skal BREEAM NOR sertifiseres. Flere av de arkitektoniske grepene som her skisseres vil kunne gi poengoppnåelse i BREEAM, og materialvalgene som blir gjort (spesielt for betong og stål) vil redusere klimagassutslippene i forhold til et tradisjonelt bygget industribygg.

Dessuten vil man benytte limtre og massivtre i de deler av konstruksjonen dette lar seg gjennomføre.

En gjennomgående 5 meter høy betongvegg går rundt hele anlegget og blir som en sokkel som de 3 hallene er plassert oppe på. Sokkelen gir et tydelig visuelt og funksjonelt skille mellom industriaktiviteten på bakken og planteveggene over. Alle portene for inn- og utkjøring til anlegget og containere for lagring av avfallsfraksjoner plasser i betongsokkelen. Tak over containere blir en del av sokkelen.

På nordsiden av hallene plasseres et avlangt smalt bygg for administrasjon, garderober og tekniske rom. Bygget utføres i tre med fasadekledning av brent tre. Bygningen deles funksjonelt i to, med administrasjon, kantine og møterom i én etasje mot vest og de tekniske rommene og gardrobene i tre etasjer i delen mot øst. Byggets hovedinngang med trapperom og heis plasseres i midten mellom disse. Parkeringen for ansatte og gjester plasseres under administrasjonsbygget.



Figur 4 Oversiktsperspektiv

Fasadematerialer i hallene

De tre industrihallenes fasader utføres med like materialer og lik detaljering. Den nederste delen av ytterveggene utføres som en 5m høy betongsokkel av sandwichelementer. I sokkelen plasseres alle kjøreportene i anlegget. Den robuste betongveggen sørger for sikring av bygget mot påkjøring og fører til mindre behov for vedlikehold når det blir påkjøringer.

Den øvre delen av veggene i industrihallene utføres som en ståkledd sandwichvegg eller kassettvegg med trekledning. Veggene kles med enten stående brent trekledning, solcellepaneler på sørveggene eller plantefelter. På takene legges det en spesialmembran som renser luften for nitrogendioksider og som har lys overflate som gir et positivt bidrag til effekten av bi-faciale solcellepaneler.

Materialer i administrasjonsbygningen

Administrasjonsbygningen blir et kombinert bygg der første etasje med de tekniske rommene får sandwichvegger av betong i fasadene. Resten av bygget konstrueres med limtresøyler, bjelker og vegger og dekker i massivtre. Der det er mulig vil massivtreveggene og undersidene av dekkene være synlige. Det er ønskelig at treet blir et sentralt visuelt element i bygget.

I forbindelse med inngangspartiet og i vestibylen vil det bli benyttet gjenbrukt tegl som bakke- og gulvbelegg. På gulvene i administrasjonen, kantine og i korridorer vil det bli benyttet industriparkett. I alle rom med himlinger utføres disse som standard systemhimlinger. Gardrobene får synlig massivtrevegger og fliser på alle gulv og på veggene i dusjene. Veggene i tredje etasje utføres også i massivtre. Fasadene her kles med gjennomfargede fibersementplater. Takene på administrasjonsbygningen får samme takbelegg som på hallene.

1.2 Grensesnitt mot prosessanlegg

I ett anlegg som dette er det viktig med integrasjon og tydelige grensesnitt mellom prosessanlegget og bygget. Dette forprosjektet omhandler bygget som er nødvendig for å drifte prosessanlegget. Inkl. teknisk anlegg med belysning, ventilasjon (med unntak av prosessavtrekk og kanaler i sorteringshall som leveres av prosessleverandøren), 230/400 V stikk osv.

Det er forutsatt at laster fra prosessutstyr går ned på gulv og at det ikke er kobling mellom prosessutstyr og konstruksjon utover det. Eventuelle vibrasjonsdempende tiltak av utstyr som står på bunnplater forutsettes medtatt av prosessleverandør. Administrasjonsbygg er planlagt bygget med et separat bæresystem og bunnplate på egne peler for å unngå overføring av vibrasjoner fra prosessanlegget. Det er ikke tatt med løpekatter eller kraner utover søylesvingkran i verksted.

Det er forutsatt at alle gangbaner er forbundet med prosessanlegg, kostnader for det er dermed ikke medtatt under byggkalkylen.

Grensesnitt for tekniske anlegg er angitt under kapitlene for elektro og VVS.

1.3 Tverrfaglig 3D-modell og BIM i prosjektet

ARK har utarbeidet 3D-modell som underlag for tegningsproduksjon og visualisering, resterende fag har ikke utarbeidet 3D-modeller som en del av leveransen. Bare deler av anlegget er modellert av resterende fag for å ha kontroll på mengder med tilhørende kostnader.

1.4 Brannkonsept og brannrisikovurdering

De branntekniske forutsetningene er angitt i brannkonseptet, se vedlegg Vedlegg 1 - Brannkonsept og branntegninger. Prosjektet er vurdert etter Byggeteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Den branntekniske prosjekteringen er i hovedsak utført etter preaksepterte løsninger iht. VTEK17, med enkelte fravik som må dokumenteres i detaljprosjekteringen.

Forhold som må dokumenteres ytterligere i senere fase:

- Åpninger i seksjoneringsvegg prosjekteres med deluge vanngardin.
- Løsning knyttet til automatisk slokkeanlegg (skumkanoner) i mottak og ferdigvarelager.
- Løsning knyttet til kombinasjon av røykventilasjon og punktsprinkling i sorteringshall.
- Sorteringshall og administrasjonsbygg utgjør en brannseksjon med areal større enn 4000 m². Administrasjonsbygget inkl. overbygget parkeringsareal vil sprinkles og sorteringshallen skal risikoområder punktsprinkles og røykventileres.
- Horisontale brannseksjonerings skiller i mottakshall og ferdigvarelager.

Tiltaket plasseres i RKL 2 og BKL 2 for administrasjonsbygget og BKL 1 for øvrige arealer. Administrasjonsbygget prosjekteres med tre tellende etasjer og øvrige arealer prosjekteres med en tellende etasje.

Bæresystemet for administrasjonsbygget skal tilfredsstill minimum R 60 [B 60]. Branncellebegrensende bygningsdeler i administrasjonsbygget skal tilfredsstill minst EI 60 [B 60]. Trafo utføres uten sprinkleranlegg og forutsettes utført som egen brannseksjon REI 120-M A2-s1, d0 [A120].

Bæresystemet for mottak- og ferdigvarelager skal tilfredsstill minimum R 15 A2-s1, d0 [A 15]. Sorteringshallens bæresystem har krav til R 15 [B 15]. Branncellebegrensende bygningsdeler i hallene skal tilfredsstill minst EI 30 [B 30].

Det forutsettes det at brannseksjoner med høy brannenergi plasseres 25 meter fra tiliggende bygninger / eiendomsgrenser.

Anlegget deles opp i 3 brannseksjoner. Det prosjekteres med seksjoneringsvegg REI 120-M A2-s1, d0 [A120] mellom brannseksjoner med brannenergi innenfor normalområdet (50-400

MJ/m²), og REI 240-M A2-s1,d0 [A240] mellom brannseksjoner med høy brannbelastning. Det er foretatt forenklete beregninger på brannenergi basert på statistikk mottatt fra Mepex og egne beregninger.

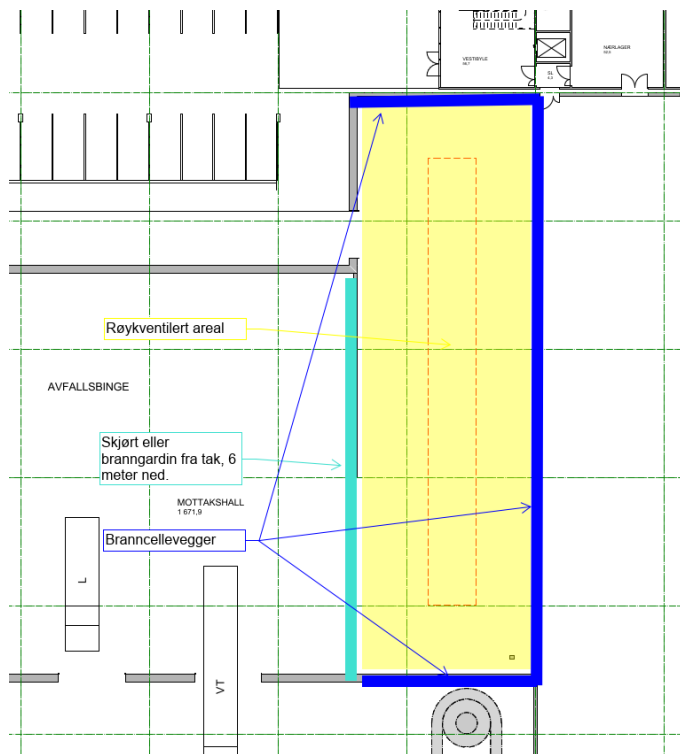
Brannseksjoner og branntekniske tiltak:

- **Administrasjonsbygg og sorteringshall** (brannenergi 50-400 MJ/m² per omhyllingsflate).
Det prosjekteres med tradisjonelt sprinkleranlegg i administrasjonsbygget. I sorteringshallen prosjekteres det med punktsprinkler av risikoarealer, samt røykventilasjon. Sorteringshall skal røykventileres med røykluker med areal $\approx 14 \text{ m}^2$, estimert etter Melding HO-3/2000.
- **Mottakshall** (brannenergi $\approx 4500 \text{ MJ/m}^2$ per omhyllingsflate)
Det prosjekteres med vannkanoner koblet opp mot IR-kamera som automatiske sløkkeanlegg. Det skal etableres ca. 6 røykluker á 1x1m – kun ment som utlufting for brannvesen
- **Ferdigvarelager** (brannenergi $\approx 2000 \text{ MJ/m}^2$ per omhyllingsflate)
Det prosjekteres med vannkanoner koblet opp mot IR-kamera som automatiske sløkkeanlegg. Det skal etableres ca. 6 røykluker á 1x1m – kun ment som utlufting for brannvesen

For nærmere beskrivelse av branntekniske krav, se vedlagt brannteknisk brannkonsept og branntegninger.

Kostnader forbundet med vurderinger og krav i brannkonsept er lagt inn under de aktuelle fagene.

Brannsimulering indikerer mulighet for reduksjon i brannmotstand i brannseksjoneringskille mellom mottakshall og sorteringshall som følges opp i neste fase. I simuleringer av brann i mottakshall er det vurdert som at arealet hvor shredder står kan ses på som en røykventilert glassgård og dermed fungere som en brannseksjonerende bygningsdel. Resultater fra simuleringene indikerer at prinsippet med røykventilert glassgård er en måte å løse det brannseksjonerende skillet på, men det må utredes nærmere i neste fase. Konsekvensen vil være flere røykluker i tak, et skjørt eller branngardin som henger ned fra tak mellom mottakshall og shredder, men mindre bruk av betong i brannskillende konstruksjoner som kan medføre økonomisk og miljømessig gevinst. Se også kapittel 8.7.



Figur 5 Plan brannskillende konstruksjon

1.5 Bygningsfysiske forutsetninger

Det er gjennomført en vurdering fra bygningsfysiker mtp. valg og løsninger basert på standard-løsninger fra TEK17. Innspill her er tatt inn i kostnadskalkylen fordelt på aktuelle fag. BREEAM NOR stiller strenge krav til fuktsikring. Det er i forprosjekt utarbeidet prosjektilpassede sjekklister som prosjekterende og utførende skal ha med seg i sitt videre arbeid i prosjekterings-fase og byggefase. Sjekkliste for vurdering av BREEAM Hea09 finnes i vedlegg 19.

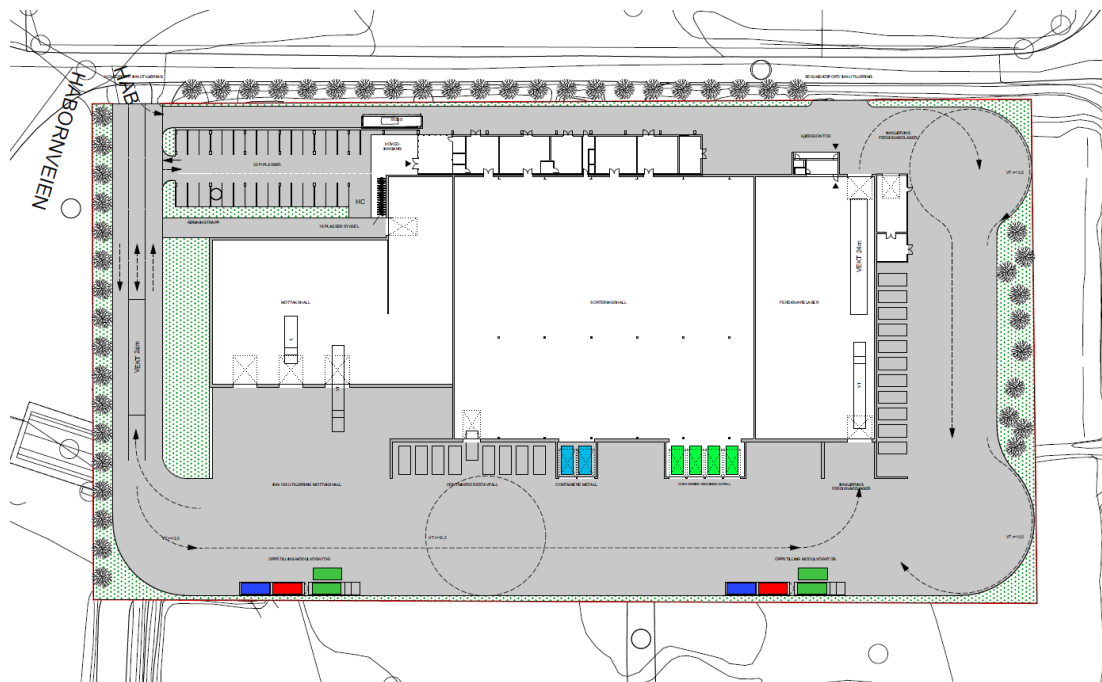
Den bygningsfysiske rapporten, vedlegg 12, angir nødvendige isolasjonstykkelser og viktige prinsipper for oppbygning av de ulike bygningsdelene med hensyn på blant annet fuktsikkerhet og lufttetthet. Det er også beskrevet noen generelle krav med hensyn på byggfukt, kuldebroer og lufttetthet. I tillegg gis det anbefalinger med hensyn på sikring mot radon og deponigasser.

1.6 Tomt og ekstern infrastruktur

ØAS har inngått en intensjonsavtale med Fredrikstad kommune om kjøp av tomten på Øra. Avtalen var opprinnelig på 13.600 m². Dette ble utvidet til ca. 20.000 m², etter en vurdering av inn-/utkjøring og kjøremønstre på tomten. Situasjonsplanen viser imidlertid at hele tomten er utnyttet, og at kjøringen på tomten vil være presset. Vendesirkler for lastebiler ligger flere steder helt ut mot tomtegrensen. Inn- og utkjøringen ved hovedporten til Borg Havnevei er også presset. På bakgrunn av dette anbefales det at tomten utvides noe både i sydlig og østlig retning, samt at hele tomten flyttes litt sydover.

Tomten er i dag et eksisterende deponi og benyttes som en del av FREVAR sin drift.

Området tomten er plassert på er sterkt industrialisert og det er mye tungtrafikk. Denne situasjonen vil stå ved, selv om deler av området nå er i en reguleringsprosess. Mulighetene for fortau og sykkelstier vil være begrenset.



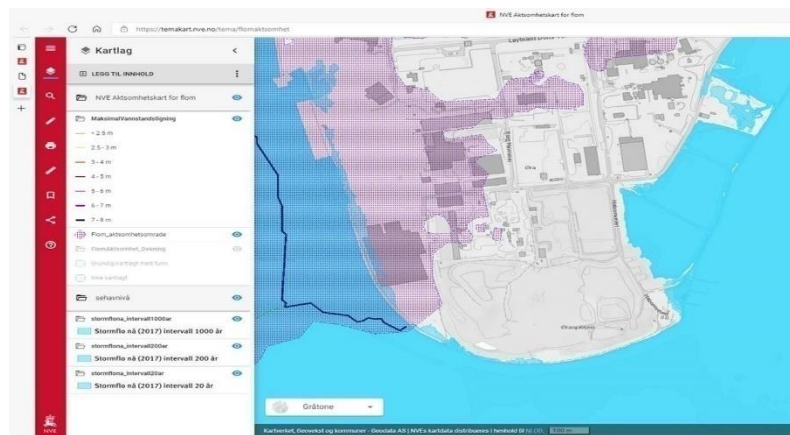
1.6.1 Grunnundersøkelser

Rambøll utførte i juni 2021 en miljøteknisk grunnundersøkelse (*Vedlegg 5*) og tok ut 56 jordprøver med borerigg, fra totalt 26 prøvepunkter. Alle prøvene ble analysert for metaller, PAH, PCB, BTEX og alifater. Det ble påvist konsentrasjoner over normverdi i alle prøvepunktene. Konsentrasjonene varierte mellom tilstandsklasse 2 og konsentrasjoner som oversteg tilstandsklasse 5. Fire prøver ble analysert for TOC, og analyseresultatene viste til dels høye nivåer, noe som gir mistanke om potensiale for gassdannelse i massene. Det ble også observert/luftet svovellukt ifm. utførelsen av grunnundersøkelsene. Noe som helt klart også indikerer at det er fare for gassdannelse på tomten.

1.6.2 Geotekniske forhold

Det er utført grunnundersøkelser på tomten av Rambøll som er beskrevet i egen rapport (G-rap-001). Grunnundersøkelsene består av 6 stk. totalsonderinger med 2-3 meter bergkontrollboring 1 stk. prøveserie med opptak av 4 stk. poseprøver og 11 stk. ø54 mm sylinderprøver ned til 15 m dybde. Det var også utført i laboratorium rutineundersøkelser på samtlige prøver. Totalsonderingene viser et øvre lag av fyllmasser/deponimasser til ca. 4m dybde. Deretter er det et sandlag av mektighet ca. 5m over middels fast leire. Over berg er det registrerte et faste morene lag som varierer mellom 1m og 12m i mektighet. Berg er påtruffet mellom 43.2-54.6 meter. Geotekniske forholdene er vurdert og beskrevet i Rambøll Vedlegg 15 Geoteknisk premissrapport.

Undersøkelser av geotekniske forhold inngår i BREEAM NOR emnet HEA07- kartlegging av naturfarer. I tillegg skal man vurdere flomfare, overvannsfare og rasfare. Ifølge NVE ligger tomten ikke innenfor aktsomhetsområde for flom (utsnitt under). Tomten er nesten flat og derfor er det ikke risiko for skred/ras. Det er heller ikke funnet kvikkleire på tomten. Overvann blir kommentert i neste punkt. 1.6.3



Figur 6 Figur aktsomhetsområde for flom

1.6.3 Vann og avløp

Konseptet for vannhåndtering baserer seg på Fredrikstad kommunes VA- Norm som også skal legges til grunn for videre detaljprosjektering. Rambøll har ifm. forprosjektet vært i kontakt med FREVAR, Fredrikstad kommune og Cowi som har vært konsulent for Fredrikstad kommune i dette området tidligere og Cowi har gitt litt bakgrunnsinformasjon for tidligere utførte arbeider i området, spesielt ifm. eksisterende overvannsledning. Det er opplyst fra kommune at den eksisterende overvannsledningen er eid av FREVAR.

Det er ikke gjort endelige avklaringer eller avtaler med Fredrikstad kommune mtp. påkobling eller kapasitet i området for overvann, spillvann eller vann/brannvann.

Det er ikke utført en detaljert vurdering av kapasitet for overvannsledning som leder overvann ut i Glomma mtp. nedslagsfelt og kapasitet for påslipp. For brannvann og spillvann vurderer vi det som sannsynlig at nettet i området har tilstrekkelig kapasitet basert på at dette er et område som er bygd ut for formålet og at vi kjenner til at FREVAR har tilstrekkelig brannvannsdekning på nabotomten.

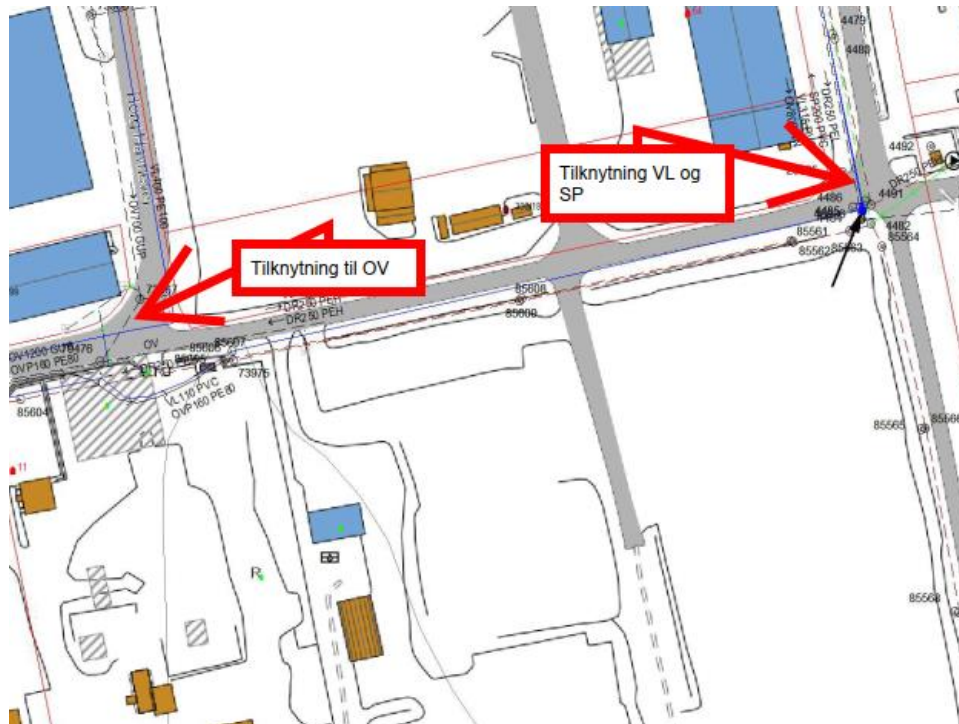
Forutsetningene under må derfor gjennomgås og avklares i detaljprosjekteringsfasen.

Forutsetninger generelt:

- Det er mulighet for tilkobling av vann, brannvann og spillvann rett på utsiden av eiendommen til kommunalt nett
- Mulighet for å koble seg til ledninger med selvfall. Påkobling til kommunale ledninger er forutsatt maksimalt 50m fra bygget.
- Krav om overvannshåndtering - det er eksisterende OV – ledninger som ØAS kan knytte seg til. Disse eies av FREVAR. Denne fører overvann rett til sjøen utenfor. Slik at man fraviker av tretrinnsstrategien.
- Det forutsettes tilstrekkelig restkapasitet for denne OV – ledningen til sjø for å knytte på denne eiendommen.
- Fredrikstad kommune har klimafaktor på 1,5 som skal brukes i fremtidige beregninger, dvs. 50 % høyere intensitet enn tidligere nedbørnormaler.
- Pga. mye forurensede masser på eiendommen, er kostnadene for utskiftning, bortkjøring og deponiavgifter høye for prisestimatet.
- Tomten befinner seg innenfor konsesjonsområdet for fjernvarme, fjernvarmen skal derfor benyttes.
- Tomten tilknyttes kommunalt vann og avløp mot teoretisk nord i prosjektet i Habornveien, og overvann i vest i Borg havnevei x Habornveien.
- Fettutskiller og oljeutskiller forutsettes montert på utsiden av bygg, etter de retningslinjer som Fredrikstad kommune har og etter Forskrift av fettholdig avløpsvann, vedtatt av Fredrikstad kommune. Disse utskillerne skal kobles til spillvannsnettet. Det fordres at det opprettes tømmeavtale eller lignende for disse utskillerne av et autorisert firma.

Kommunalt nett forutsettes å ha:

- Tilstrekkelig brannvannskapasitet og tilstrekkelig trykk for brannuttak.
- Vannuttak skal foregå i kum
- Kommunal vannkum forutsettes å ha ledige uttaksmuligheter for både forbruksvann og sprinklervann.
- Tilstrekkelig kapasitet på spillvannsledningen.



Figur 7 Utklipp fra VA-plan

Mulige tilknytningspunkter for vann, spillvann og overvann er vist med piler i figuren.

1.6.4 EL-forsyning/høyspent

Netteier Norges Nett har pr. oktober 2021 ikke tilstrekkelig kapasitet i sitt forsyningsnett. Det er imidlertid avklart at de etter ombygging av sin sekundærstasjon vil kunne levere anleggets estimerte behov på 3MW. Denne ombyggingen vil være ferdigstilt ila. 2022. BH bør så raskt som mulig etter besluttet bygging melde inn anlegget slik at kapasitet blir reservert.

1.6.5 Fjernvarme

Fredrikstad fjernvarme sitt anlegg er plassert i område og påkobling vil være en forutsetning. Energivurdering ifm. ENE01 vil redegjøre for hvilken energiløsning som er mest hensiktsmessig for dette anlegget.

1.6.6 Forurenset grunn

Tomta ligger på et tidligere deponi for husholdningsavfall og deponiet er per i dag ikke avsluttet iht. deponiforskriften. Det er en forutsetning for dette prosjektet at deponiet avsluttes av andre før arbeidene med bygging av dette anlegget starter. Tilhørende kostnader er ikke inkludert i forprosjekt bygg.

Deponier forbindes med høy sannsynlighet for forurensning i grunnen, noe miljøteknisk grunnundersøkelse utført i juni 2021 bekrefter (se kap. 1.6.1). Det skal basert på resultatene og vurderingene fra den miljøtekniske grunnundersøkelsen utføres supplerende analyser av eksisterende jordprøver og undersøkelser av grunnvann, samt kartlegge gasspotensialet. Jordprøvetettheten fra den miljøtekniske grunnundersøkelsen er tilstrekkelig iht. Miljødirektoratets veileder TA:2553/2009 for homogen forurensning på industriområder. Praktiske årsaker medførte at det

ikke var mulig å ta prøver på den helt vestlige delen av tomte. Det kan bli behov for å gjennomføre supplerende jordprøvetaking i enkelte prøvepunkt i dette området for å få et helhetlig kunnskapsgrunnlag. Dette kan gjennomføres i tråd med riving av byggene på tomten. Dersom informasjonen fra grunnvannsundersøkelser og gasspotensial allerede foreligger f.eks. hos grunneier, vil behovet for fysiske undersøkelser kunne reduseres. Resultater fra miljøteknisk grunnundersøkelse er vist i vedlegg 5.

1.6.7 Bygging på nedlagt deponi

Miljødirektoratets veileder M-1780:2020 stiller krav om risikovurdering for helse og miljø ved bygging på nedlagte deponier, slik at det bare bygges der risikoen er akseptabel. Rambøll har utarbeidet en risikovurdering basert på nåværende kunnskapsgrunnlag (*Vedlegg 17 – ROS-analyse ØAS; Miljø og helse*). Denne ble presentert for Statsforvalter i oktober 2021 i et dialogmøte. I dialogmøte fremkom det at deponiet innenfor planområdet ikke er avsluttet iht. deponiforskriften og deponieiers, FREVAR KF, tiltale til virksomhet etter forurensningsloven. Det må utarbeides en avslutnings- og etterdrift plan av deponieier som godkjennes av Statsforvalter før ny etterbruk kan utvikles. Risikoanalysen vil kompletteres med ytterligere informasjon og vurderinger i detaljprosjekteringen. Det vil videre kunne bli gitt føring i avslutningsplan for deponiet som kan ha påvirkning på de risikoreduserende tiltakene, og det kan i tilknytning til denne planen bli identifisert ytterligere uønskede hendelser.

I ROS-analysen konkluderes det med at risikoen er akseptabel, etter iverksetting av en rekke risikoreduserende tiltak samt kontinuerlig oppfølging i driftsfasen. Risikoreduserende tiltak vil blant annet ha betydning for hvordan fundamentering, infrastruktur, bygning og dekker utformes. Det vil i tillegg være behov for kontinuerlig risikostyring i driftsperiode.

De risikoreduserende tiltakene, basert på nåværende kunnskapsgrunnlag, er gitt i følgende tiltaksliste for detaljprosjekteringen:

- Fremskaffe ytterligere dokumentasjon på forurensning i jord, grunnvann og gass:
 - Ytterligere analyser av jordprøvene som er sendt analyselaboratoriet under undersøkelsen utført i juni 2021 av Rambøll
 - Prøvetaking av grunnvann og gass
 - Supplerende informasjon vedrørende vann- og gassmålinger som er utført generelt på deponiområdet
- Prosjekteringen av avfallsanlegget skal ikke forringe vannbalansen som er der i dag, samt at det prosjekteres for tilstrekkelig overvannshåndtering iht. FREVARs krav, deponi- og forurensningsforskriften.
- Kartlegge gasspotensiale, gassammensetning og spredningsvei.
- Sorteringsanlegget, inkludert nedgravd infrastruktur, vil prosjekteres og bygges mht. gasshåndtering med følgende tiltak: gasstransportsystem under bygg, impermeable membran som en del av byggestrukturen for å hindre inntrengning av gass, tett membran ved peling slik at transportårer for gass ikke oppstår.
- Det skal etableres overvåking og alarmsystem for gass i, og utomhus, anlegget med tilhørende sikkerhetsrutiner ved alarm. Basert på kartleggingen av gassammensetningen vil endelige parameter for overvåkning etableres.
- Det må avklares om det ligger gassoppsamlingsanlegg i, eller rett ved, planområdet, som må hensyntas.
- Sikre sikker drift av anlegget mht. aktiviteter, ventilasjon og brannkontroll, sett opp mot gassproblematikk.
- Det er utført geoteknisk vurdering av planområdet (juni 2021) og geoteknikk har hensyntatt setningsfare som følge av deponikomprimering i sin vurdering av fundamenteringsløsning.
 - Detaljprosjekteringen av anlegget fra RIG og RIB skal i ytterligere detalj gi føring for tiltak vedrørende setningsskader (se kap. **Feil! Fant ikke referanse-kilden.**). Ikke forårsake menneskeskapte endringer i grunnvannsnivået. Håndtering av overvann må sees på i denne sammenheng.

- Etableringen av anlegget må ta høyde for klimaendringer: økt nedbør og heving av vannstand. Klimafaktor skal inkluderes i overvannsberegninger.
- Byggemetoden for anlegget er prosjektert til å ikke forårsake vesentlig graving i deponimassene. Det er prosjektert å heve terrenget 2 m med rene masser over eksisterende terreng. I det hevede terrenget vil nødvendig infrastruktur og gasstransportsystem etableres. Uavhengig av om det skal graves i deponimassene eller ikke, er det nødvendig med tiltaksplan for forurenset grunn som inneholder:
 - Håndtering av masser, håndtering av vann inkl. rensebehov, HMS
 - Ved gravearbeid må gassnivåer overvåkes både før og under arbeidene.
 - Riktig verneutstyr for alle som er i nærheten av gravearbeidene.
 - Deponiproblematikk tas høyde for i tiltaksplan for forurenset grunn, SHA-plan og beredskapsplan, tilhørende gravearbeidene og HMS-rutiner.
- Helse- og miljørisiko forbundet med graving i deponimasser, samt økt klimagassutslipp pga. nedbrytning av deponimasser, unngås hvis man unngår gravearbeider.

Referanse til risikoanalysen for de risikoreduserende tiltakene er gitt i *Vedlegg 17 – ROS-analyse ØAS; Miljø og helse*.

1.7 Miljøplan, bærekraft og BREEAM

Byggherre har bærekraft og miljø høyt på sin agenda. I tidligfasen ble det arrangert to workshops; en med fokus på bærekraftstrategi og etter hvert en med fokus på BREEAM-NOR. Målet for workshop bærekraftstrategi var å skape engasjement, eierskap og forankring av sosial- og miljømessig bærekraft hos de involverte aktørene. Både interne og eksterne interessenter har vært involvert. Utfallet av bærekraftstrategi workshop ble grunnlaget for prosjektets prioritiseringsliste. For å få systematisert og gjennomført prioriteringene ble prosjektet introdusert for sertifiseringsverktøyet BREEAM NOR. Det ble dermed avholdt en BREEAM-NOR workshop. Målet var introduksjon og motivasjon med tanke på bærekraftig design og bygging gjennom alle faser av prosjektet. Under denne workshopen ble BREEAM-NOR pre-analyse verktøy gjennomgått sammen med de involverte aktørene og potensialet for ambisjonsnivået ble presentert.

ØAS og avfallssorteringsanlegget er i seg selv et miljøprosjekt. Avfall skal sorteres og utnyttes på en bedre og mer miljøvennlig måte. Det er derfor en klar føring fra ØAS at selve prosjektet og bygningen som huser denne prosessen også blir et miljøprosjekt. Ambisjonen er et bygg av resirkulerte byggematerialer, eller materialer med lavt klimagassutslipp og å tilføre grønne elementer i et sterkt industrialisert område. Prosjektet ønsker store flater med grønne vekster, enten på tak eller vegger eller begge deler. Hvor materialvalget er resirkulerte materialer, med robuste planter og som vannes med regnvann, eller overskuddsvann. Ambisjonen er også å gjøre prosessanlegget mer publikumsvennlig og tilgjengelig. Energi vil være et meget viktig punkt for dette prosjektet. Selve avfallssorteringsprosessen vil produsere en del varme og Fredrikstad fjernvarme sitt rørnett ligger tett ved tomten. Ambisjonen er å utnytte varmeoverskuddet på best mulig måte. For best å kunne sikre gjennomslag for miljøambisjonene er det valgt å benytte BREEAM NOR, som er Norges mest kjente og benyttede miljøsertifiseringsverktøy for bygg.

Bygningen til ØAS skal sertifiseres etter BREEAM NOR kategori industribygg. Man skal klare nivå Very Good, med mulighet for Excellent. Denne spesielle tilnærmingen skyldes prosjektets energibehov, energiproduksjon og mulighetene for energiveksling med Fredrikstad Fjernvarme. I denne forprosjektfasen er alle energimulighetene blitt indentifisert. I Forprosjekt er det gjort en anbefaling som er tilknytning til fjernvarme, installasjon av solceller og gjøre det mulig med god utnyttelse av spillvarmen. Fordelingen mellom disse og de endelige avklaringene og detaljene vil skje i neste fase. Det er først da vi med sikkerhet kan si om bygget vil kunne sertifiseres som Excellent, men nå kan vi si at mulighetene er der.

En mer detaljert gjennomgang av status for BREEAM og arbeidene som er gjort i forprosjektet er vist i vedlegg 6, 6a og 6b

1.7.1 Økologikartlegging

Tomten er tidligere deponi og hele området er sterkt preget av industri og avfall og har ingen økologiske verdier. Det er en fordel å benytte tomt som allerede er utnyttet, da er det ingen økologiske verdier som kan gå tapt. Dette er bekreftet med BREEAM NOR sjekkliste nr. 38. Selve tomten har ingen økologisk verdi, men ca. 500 meter fra tomten ligger naturreservatet Øra med spesielt sårbar natur. Det er startet dialog med statsforvalteren som må slutføres i neste fase. Økologens oppgave i dette prosjektet blir å forsøke å tilføre tomten økologisk verdi. Tiltak for å tilføre tomten økologisk verdi skjer i detaljprosjekteringsfasen. Se vedlegg 13 for mer informasjon om tomtens eksisterende verdi.

1.7.2 LCA Life Cycle Assessment, LCC livssykluskostnader og materialvalg.

LCA er et verktøy for å gjøre klimavennlige valg og dokumentere byggeprosjektets karbonfotavtrykk. Byggeprosjektets klimagassutslipp kommer fra bl.a. byggefase, materialvalg, energibruk i drift, og avhending av bygget. LCA som verktøy brukes for å identifisere de største utslippspostene i prosjektets livsløp, og hvor stort potensiale det er for klimagassreduksjon. Sammenligningen skjer mellom et referansebygg og et prosjektert bygg. Under forprosjektfasen er det derfor utført to LCA studier. LCA for referansebygg og LCA for prosjektert bygg.

Under forprosjekt er det også utført vurdering av byggets livssykluskostnader (LCC). To konsept er vurdert i forbindelse med LCC studien: konsept 1 – Delvis konstruksjoner i massivtre med fjernvarme, spillvarme og solceller på tak sammenlignet med konsept 2 – TEK17 betongkonstruksjon med fjernvarme. Konsept 1 er det som gir best lønnsomhet over byggets levetid.

Se vedlegg 8a, 8b og 9 for LCA og LCC rapporter.

1.7.3 Mobilitetsplan

Det er utarbeidet en mobilitetsplan for å veilede i valg som fremmer grønn og bærekraftig mobilitet. Et redusert transportomfang er en effektiv måte å redusere klimautslipp på, men også en prioritering av reisemidler som gange, sykkel og kollektiv gir god effekt, når målet er å etterstrebe mindre utslipp. I planen foreslås tiltak som både kan gjennomføres i videre planlegging før ferdigstilling av sorteringsanlegget, samt relevante mobilitetstiltak egnet til når anlegget er tatt i bruk. Området kan karakteriseres som et C-område, og i henhold til ABC-prinsippene vil vurderingen av å plassere et sorteringsanlegg i et slikt område være riktig. Dette betyr videre at tilrettelegging av ferdsel for gående og syklende er begrenset. Planen hensyntar områdets karakter og beliggenhet, og belyser utfordringer knyttet til dette. Tiltakene er i hovedsak knyttet til arbeidsreiser (reiser til og fra jobb), og synliggjør hvordan det blir enklere å ta grønne transportvalg for de ansatte. Mobilitetsplanen ser også på muligheter og utfordringer rundt planområdets tilgjengelighet og universell utforming.

Mobilitetsplanen er vist i vedlegg 7

1.7.4 Energivurderinger

Energieffektivitet.

ØAS skal tilfredsstille kravene til energi gitt i kapittel 14 i TEK 17. I vedlegg 10 er det gjennomført en evaluering mot forskriftskravene i TEK 17 for oppvarmede arealer (administrasjonsbygget og kjørekontor). Beregningene er utført i programmet SIMIEN, versjon 6.016. Ved evaluering mot TEK 17 har bygningen blitt forutsatt å passe bygningskategorien «Lett industri, verksted». Frostfrie og uoppvarmede proseshaller er ikke medtatt i beregningene. Med forutsetningene gitt i rapporten H-rap-001 «Energikonsept» oppfyller bygningen forskriftskravene gitt i TEK 17.

Resultatet for bygget tilsvarer en prosentvis forbedring på omtrent 65 prosent sammenlignet med energikarakter C. Bygget oppnår oppvarmingskarakter mørk grønn siden 80 prosent av energibehovet dekkes av fornybare energikilder.

Energiforsyning

Prosjektet ligger innenfor konsesjonsområdet til Fredrikstad Fjernvarme. Prosjektet skal tilknyttes fjernvarmenettet og det forutsettes at fjernvarmen skal kunne dekke 100 prosent av byggets varmebehov. I rapporten H-rap-002 ene04 energiforsyning (vedlegg 11) med lavt klimagassutslipp» er det gjennomført en analyse av ulike løsninger for energiforsyning i bygget.

Spillvarme fra kompressoranlegget skal gjenvinnes og brukes i varmbatterier i ventilasjonsaggregatene som forsyner prosesshallene med luft. Det er i forprosjektet lagt til grunn at det er mulig å gjenvinne 350 kW (SEA anlegg) og at temperaturnivået er tilstrekkelig til å veksle direkte mot varmekursen. Utenfor fyringssesongen vil spillvarme fra kompressoranlegget avgis til uteluft. Foreløpige beregninger viser at 70 prosent, eller rundt 510.000 kWh, av spillvarmen ikke forbrukes i bygget. Et alternativ er derfor å bruke mer i bygget, for eksempel til oppvarming av tappevann. Et annet alternativ er å muliggjøre eksport av varme til fjernvarmenettet.

Fredrikstad fjernvarme er positive til å motta spillvarme. Dette stiller derimot en del krav til temperaturnivå på spillvarmen og beliggenhet i fjernvarmenettet og må undersøkes nærmere i neste prosjektfase.

Det er lagt opp til et solcelleanlegg på 895 kWp som skal gi en årlig strømproduksjon på omtrent 760.000 kWh. Det forutsettes at ca. 5000 m² av takarealet over hallene, og ca. 1000 m² av arealet på sydvendte fasader kan dekket med solceller. Dette tilsvarer i underkant av 2000 paneler. Ut ifra energibalansen forutsettes det at mesteparten av solstrømmen kan forbrukes i bygget. Hvordan anlegget kan optimaliseres med hensyn til driften av prosessanlegg og annet effektkrevende utstyr må det gjøres en mer detaljert vurdering av i neste fase i prosjektet.



Figur 8 Perspektiv sett fra sør

1.8 Akustikk

Det er gjort overordnede vurderinger på akustikk og lagt inn lydhimling og lydvegger ifm. aktuelle rom i administrasjonsbygget.

Det er lagt inn lyddempende tiltak ifm. tredekker og vegger ettersom det er større utfordringer med vibrasjoner og lyd i trekonstruksjoner.

En akustiker må ta en mer detaljert gjennomgang på valgte løsninger i forbindelse med detaljprosjekteringen.

1.9 SHA/Sikkerhet helse og arbeidsmiljø

I forprosjektet er det gjennomført en SHA-prosess i form av en farekartlegging for identifikasjon av risikofylte arbeidsoperasjoner og forslag til risikoreduserende tiltak. Dette for å sikre at det i valg av tekniske og arkitektoniske løsninger, legges til rette for en sikker arbeidsplass for alle anleggsarbeidere og en akseptabel tilværelse i anleggsfasen for omgivelser /3. part. I tillegg skal det som del av prosjekteringen legges til rette for en sikker hverdag ved fremtidig drift og vedlikehold av anlegget. SHA prosessen har omfattet hele anlegget, dvs. både bygg og prosess.

Farekartleggingen og forslag til risikoreduserende tiltak er dokumentert i en egen rapport - Vedlegg 14 – SHA farekartlegging - for videre oppfølging i detaljprosjekteringen.

1.10 Sikkerhetsvurderinger

Det må legges inn sikring for å hindre at uvedkommende tar seg inn på tomten. Det bør være låsbare porter og industrigjerde med 2m høyde.

Det legges også inn kameraer utomhus for å ha kontroll på trafikken og evt. for å sikre vitale deler av anlegget. Kameraovervåkning blir en del av prosessleveransen ettersom det skal kobles direkte inn på kontrollanlegget som også er en del av prosessleveransen.

1.11 ITB

ITB-konsulent har ikke vært involvert i prosjektet. Vurderes i neste fase for å sikre integrasjonen av de ulike systemene inn mot et felles toppsystem.

1.12 Inndeling og forutsetninger kostnadskalkyle og oppsett.

For kostnadskalkylen er det delt inn i disse ulike byggene og funksjonene:

- Administrasjonsbygg
- Mottakshall
- Sorteringshall
- Ferdigvarelager
- Vaskehall
- Utomhus

2. BYGNING

20 Bygning generelt

Generelt er det i forprosjektet utført overslagsberegninger for å estimere dimensjon og størrelse på de største konstruksjonsdelene.

Det er forutsatt snølast på mark lik $2,5\text{kN/m}^2$ for Fredrikstad.

For vindlast er det forutsatt referansevindhastighet 26m/s og terrengkategori I, Fredrikstad/Kystnært.

Det antas at generell last på gulv vil være på ca. 33kN/m^2 . Det må sees nærmere på de reelle laster som kommer fra prosessanlegget i neste fase. Det kommer også noen større punktlaster fra enkeltkomponenter, oppgis av prosessleverandør i neste fase.

Det er lagt inn last fra mulig utvidelse av administrasjonsbygg med en 3.etasje over administrasjonsdelen av administrasjonsbygget.

Det er lagt inn last fra solcellepaneler eller grønne tak.

Det er lagt inn last for grønne vegger på fasade.

Det er ikke tatt med kostnader for regnvannsbasseng på tak, det må sees videre på i neste fase når omfang og løsning er avklart.

Materialvalg og valg av løsninger:

Det er gjort flere vurderinger mtp. materialvalg og kvaliteter som gir en positiv innvirkning på prosjektet sitt totale klimagassutslipp.

- Benytter lavkarbonbetong klasse A for plasstøpt betong og prefabrikkert betong
- Benytter 20% resirkulert stål for strukturelle hulprofiler
- Benytter 90% resirkulert strukturelle stålprofiler - I, H, U, L, og T.
- Benytter 97% resirkulert stål for all armering.
- Benytter Noxite som topplag i taktekkingen i stedet for takpapp
- Mest mulig bruk av trekonstruksjoner der det er mulig. Stort sett i administrasjonsbygg.
- Bruk av brent trekledning som gir mindre behov for vedlikehold.
- Krav til at det skal være fossilfri byggeplass med 100% bruk av biodiesel – lagt til grunn for kalkyle og LCA-rapport.
- Det er ikke lagt til grunn gjenbruk av materialer i kalkyle eller LCA-rapport. Må sees på i neste fase.

Det er ikke lagt til grunn gjenbruk av materialer ifm. LCA eller kalkyle, men vi mener det er noen muligheter for gjenbruk som må sees på når man kommer nærmere utførelse. Eksempler kan være paroclementer og TRP-plater på tak.

21 Grunn og fundamenter

På grunn av forurensede masser i grunnen er det valgt å fylle opp over eksisterende masser for å unngå å fjerne disse massene. Det er også gjort en setningsvurdering for å unngå for store setningsforskjeller mellom utomhus og bygg som står på peler dersom man fyller opp med 1,5m sprengstein.

Geoteknisk vurdering viser at det vil være ca. 60mm, store deler av disse setningene vil oppstå i løpet av det første halvåret etter belastning. Det er derfor antatt at man legger på sprengstein på utomhusarealene tidlig i byggeprosjektet. Da vil store deler av setningene oppstå før man etablerer ferdig terrengnivå inn mot bygget. Referanser fra tilsvarende bygg i nærområdet skal innhentes i neste fase

Det antas at området er ryddet og at eksisterende bygninger inkl. eksisterende infrastruktur er fjernet før arbeidene starter opp. Det legges inn kostnader for avretting/generell rensk av overflaten samt litt graving av mindre arealer utomhus og rundt peler. Det legges også fiberduk før etablering av sprengsteinsfylling på eksisterende terreng for å hindre unødvendig blanding av masser.

Oppfylling medfører også at det vil være telefrie masser ned til frostfri dybde, slik at frostisoler ikke blir nødvendig.

Det er vurdert alternative måter å fundamenter byggene på.

Det er vurdert som mest hensiktsmessig å pelefundamenter for byggene ettersom dette er mest forutsigbart og har minst risiko i forhold til setninger.

Bruk av kompensert fundamentering med lette masser vil være utfordrende pga. store flatelaster som kombinert med høy grunnvannstand/sjøvannstand gjør at det må graves dypt for å oppnå nødvendig kompensering, noe som gir store/usikre kostnader for fjerning av forurensede masser og potensielt behov for kostbar spunting av byggegrop.

Alternativ med forhåndsbelastning anses ikke egnet da massene inneholder trerester og plast som medfører at bæreevnen blir uforutsigbar. I tillegg vil det være behov for lang forbelastning av tomten for å ta ut setningene. Store punktlaster og linjelaster gir også større fare for skjevsetninger.

Se vedlegg 18 for mer detaljert vurdering av fundamenteringsalternativer.

Det er lagt inn kostnader for betongpeler. Det er lagt inn 10% ekstra kostnader på betongpelene for å ta hensyn til vrakpeler samt evt. bytte til stålkjernepeler som følge av at man treffer på stein eller annet.

Det er også lagt inn stålkjernepeler i områder der man må forvente lokale strekkrefter ved blant annet vindkryss.

Grunnforhold på tomten er slik at seismiske beregninger ikke blir nødvendige.

Gass:

Som følge av at det er observert gass fra massene ifm. utførelse av grunnundersøkelser legges det inn bentonittmembran som også sikrer bygget mot radongass fra grunnen. Det er ikke gjort spesifikke gassmålinger, det må utføres i neste fase, kostnader er medtatt. Gassmålinger vil gi mer grunnlag for vurdering av spesifikke tiltak, men ettersom dette er et deponi som kan utvikle seg over tid mener vi det er hensiktsmessig å legge inn tiltak for å sikre bygget. På dette stadiet legges det inn kostnader for utstyr som må under bunnplaten og som det er vanskelig å utføre etter at bygget er satt opp.

Membran legges i beskyttelseslag av 100mm sand. Membran trekkes 2m på utsiden av bygget på alle sider. Asfalt trekkes helt inntil bygget og tettes best mulig mot bygget.

Alle føringer gjennom membran må tettes iht. gjeldende praksis. Det vil blant annet være nødvendig med tetting/sveising av membran mot alle pelene til bygget.

I tillegg legges det også inn kostnader for radonbrønner/gasshåndteringssystem under bunnplata med avkast over tak. Det legges også inn kostnader for styring av vifter til avkast.

Eventuelt flere tiltak må vurderes etter at det er utført en gassmåling på stedet for å fastsette gassammensetningen- og potensialet til deponiet. Iht. de risikoreduserende tiltakene gitt i kap.1.6.6 skal det i neste fase, basert på gassmåling, vurderes valgt system for gassovervåkning med alarmsystem og tilhørende sikkerhetsrutiner i driftsperioden. Dersom angitt tiltak viser seg å ikke fungere må man vurdere ytterligere tiltak, som f.eks. å legge inn overtrykk på alle bygningsdeler og deteksjon i alle rom.

Administrasjonsbygg

Bygget fundamenteres med pelet bunnplate med integrerte grunndragere. Det benyttes betongpeler med bitumen. Parkeringsdekke under bygning utføres også med pelet betongplate. Ved overgang til parkering direkte på terreng legges det fordelingsplate i grunnen for utjevning av setninger.

Mottakshall

Bygget fundamenteres på pelet bunnplate. Det benyttes spissbærende betongpeler med bitumen. Ved kjøreporter i yttervegger legges det overgangsplater for utjevning av setninger. Fundament for siloer og skorstein utføres som en tykkere bunnplate fundamentert på stålkjernepeler. Her må det vurderes når endelig laster foreligger om det også her kan brukes betongpeler. Dybde på oppfylling under bunnplate gjør at det ikke er behov for teleisolering under bunnplate.

Ferdigvarelager

Bygget fundamenteres med pelet bunnplate. Det benyttes spissbærende betongpeler med bitumen. Ved kjøreporter i yttervegg legges det overgangsplater for utjevning av setninger. Dybde på oppfylling under bunnplate gjør at det ikke er behov for teleisolering under bunnplate. For kjørekontor benyttes det pelet bunnplate med isolasjon under.

Sorteringshall og containerlager

Bygget fundamenteres med pelet bunnplate. Det benyttes spissbærende betongpeler med bitumen. Bunnplate for containerlager isoleres fra bunnplate for sorteringsbygg og ferdigvarelager. Ved kjøreporter i yttervegg legges det overgangsplater for utjevning av setninger. Dybde på oppfylling under bunnplate gjør at det ikke er behov for frostisolering under bunnplate. Det legges inn isolasjon langs randen av bygget 1,5m innover og langs siden av bunnplaten for sorteringshallen for å hindre rimdannelse på dekket. Containerlageret er utendørs og isoleres derfor ikke.

Vaskehall

Bygget fundamenteres med pelet bunnplate med isolasjon under. Det benyttes spissbærende betongpeler med bitumen. Bunnplate isoleres fra bunnplate for containerlager og ferdigvarelager. Det legges inn overgangsplater for å ta opp setninger ved port og dører.

Utomhus

Bunnplater for vektor peles etter anbefaling/ønske fra leverandør. Ved endene legges det inn overgangsplater for å ta opp setninger.

22 Bæresystemer

Administrasjonsbygg

I første etasje benyttes det bærende sandwich prefab-vegger i fasader. Traforom utføres i plasstøpt betong. Generelt benyttes det et bæresystem med søyler og bjelker av limtre. Ved parkering må nederste del av søylene utføres i betong. Det bør i neste fase gjøres en vurdering på om det er hensiktsmessig med tresøyler i parkeringsområde eller om disse bør erstattes med betongsøyler i hele søylehøyden.

I andre og tredje etasje videreføres systemet med søyler og bjelker av limtre. Etasjeskillere utføres med massivtredekker. To av sjaktene utføres i betong. Øvrig avstivning utføres med massivtrevegger eller vindkryss i stål. Utvendig bæresystem i treverk beskyttes mot klimapåkjenninger. Valg av trekonstruksjon som bæresystem i administrasjonsbygget gir et meget positivt utslag på klimagassregnskapet sammenlignet med alternative bæresystemer.

Bæresystemet i administrasjonsbygget er utformet og dimensjonert for å ha en tredje etasje i over hele administrasjonsdelen (parkeringsareal gjelder som «første» etasje i denne sammenhengen)

Mottakshall

Mottakshall deles opp i to separate bæresystem.

Delen nærmest sorteringshallen fungerer som brannskille med brannkrav REI 240-M. Denne bygges som en betongkasse med plasstøpte vegger og prefabrikkerte DT-elementer. DT-elementene bæres av en hylle på veggene med pilastre under. Betongvegger som er en del av området for oppsamling av avfall (bunker) utføres som glatt betongvegg uten pillastere. Der det skal være åpent ut mot mottaksbunker bæres DT-elementer av prefabrikkerte spennarmerte IB-bjelker og betongsøyler.

Den ytterste delen over over mottaksbunker vil ha et brannkrav på R15. Her benyttes det fagverk i taket. Fagverkene bæres av stålsøyler som settes ned på betongvegger. Horisontal avstivning tas av stålkryss i tak og vegger ned til betongvegger.

Alt stål dimensjoneres til å ha R15 kapasitet uten bruk av brannmaling/-isolering.

Ferdigvarelager

For ferdigvarelager vil vegger mot sorteringshall og taket over hallen utgjøre brannskille med krav REI 240-M. Taket er brannskille i de innerste 8 meterne mot sorteringshallen, med tilhørende bæresystem. For å oppnå dette benyttes det plasstøpte betongvegger mot sorteringshall og hulldekker i tak. Taket bæres med prefabrikkerte SIB-bjelker med 25m spenn som bæres av brannvegg med pilastre inn mot sorteringshall og betongsøyler i vestfasade, søylene skal være fast innspent i veggskive, som horisontalavstivning. For de deler av taket som ligger utenfor 8m gjelder R15 krav. Her benyttes det stålsøyler/-bjelker for bæring av TRP-tak i fasadene.

All horisontal avstivning tas ved skivevirkning i betongveggene og takdekke. Alle søyler/vegger settes på bunnplaten.

Alt stål dimensjoneres til å ha R15 kapasitet uten bruk av brannmaling/-isolering.

For logistikk kontor benyttes benyttes bærende sandwich prefab-vegger i fasader med hulldekker i tak.

Sorteringshall og containerlager

For sorteringshall benyttes det fagverk med takfall i taket, c/c inntil 6m. Det legges opp til 2 spenn på henholdsvis 22 og 33m. Fagverk bæres av stålsøyler som settes ned på bunnplaten. Avstivning av fagverk gjøres med stålkryss i tak som fører laster ut i til vegger. For horisontalavstivning benyttes stålkryss i vegger. I sørfasaden utveksles noen av søylene med fagverk for å gi plass til portåpninger. Alt stål dimensjoneres til å ha R15 kapasitet uten bruk av brannmaling/-isolering.

Containerlageret bygges opp med hulldekker i taket som bæres av prefabrikkerte søyler og veggskiver (isolerte inn mot sorteringshall). Horisontalavstivning tas av veggskivene.

Vaskehall

For vaskehall benyttes bærende sandwich prefab-vegger i fasader med hulldekker i taket.

23 Yttervegger

Etablering av grønn vegg

Deler av fasadene på bygget skal opparbeides med grønne vegger. De grønne veggene blir det viktigste bidraget til utomhus i prosjektet. Det tenkes benyttet et modulsystem av resirkulert plast. Modulene som har integrert vanningsssystem, er utformet slik at det gir gode vekstforhold og rotutvikling for beplantning. Modulene får riktig mengde og type vekstjord tilpasset og egnet for de benyttede planteartene. Modulene vil gi mulighet for å utvikle anlegget over tid. Det tenkes at de første modulene settes opp som prøvefelter. Når og hvis prøvefeltene fungerer som planlagt, kan systemet utvikles videre. Det ønskes bruk av stedegen vegetasjon, i form av stauder og busker i kombinasjon, og planter som styrker artsmangfoldet på stedet, spesielt for nytteinsekter og fugl, og samtidig at plantene er robuste og krever lite vedlikehold. Gode vann- og næringsforsyning vil bli sikret gjennom et automatisk dryppvanningssystem, som kobles til regnvannbasseng på taket. For at vanntilførsel skal sikres også i de tørreste periodene av året, vil vanningsystemet være tilkoblet en reserveløsning. Løsning for dette avklares senere. Tilføring av næring skal fortrinnsvis kunne gjennomføres via dryppvanningssystemet. Dette er et viktig grep for å minimere vedlikeholdsarbeidet. Det vil senere bli gjennomført en vurdering og foreslåtte produkter og egenskaper, opp mot kostnader, bærekraft. Det er sentralt at den grønne veggen ikke medfører skade eller økt vedlikehold på andre bygnings- og konstruksjonsdeler. Levering og montering av grønn vegg vil bli dimensjonert og sikret mot uønsket nedfall og iht. forventet snølast.



Figur 9 Grønne vegger på ferdigvarelageret



Figur 10 Eksempel på modulbasert plantesystem på fasade

Den grønne vegg er per nå en ide som må videreutvikles i neste fase, som følge av at det er store kostnader forbundet med etablering av vegg er det foreløpig bare lagt opp til et mindre areal med grønn vegg som er synlig når man ankommer anlegget. Videre detaljering må jobbe med å kvalitetssikre prisen for den grønne vegg og vurdere omfanget på nytt. Fasadene for bygget vil bestå av en kombinasjon av grønn vegg, synlig betong og trekledning i form av brent lerk.

Administrasjonsbygg

Det benyttes bærende sandwichelement av betong i første etasje. I andre etasje benyttes det ikke bærende klimavegg med stående trekledning/trelameller. Vegger med avstivende funksjon kan utføres i massivtre.

Mottakshall

For delen ytterst (over mottaksbunker) er nederste 6,5m utført som plasstøpte betongvegger med stålsøylene plassert på toppen av veggene. Over dette er det benyttet lette sandwichelementer festet til stålsøyer.

Sydveggen vil ha solcellepanel festet til elementene mens et areal (130m²) på nordveggen vil få grønn plantevegg.

Resterende elementvegg vil kles med brent trekledning.

For delen som utgjør brannskille er det betongvegger helt opp til takdekket. Det er antatt at veggene kles med lette sandwich-elementer og brent trekledning. Innvendige betongoverflater støvbindes.

Lette sandwich-elementer er benyttet i kostnadskalkyle med egne poster for trekledning og grønne vegger. Det bør i en senere fase vurderes om man kan få en billigere veggkonstruksjon ved å erstatte sandwich-elementene med prefabrikkerte elementer inkludert trekledning.

Ferdigvarelager

For delen ytterst ut mot containerlager er de nederste 6,5m utført som plasstøpte betongvegger. Over dette er det benyttet lette sandwichelementer festet til stål-/betongsøyer. Sydveggen vil ha solcellepanel festet til elementene. Resterende elementvegg vil kles med brent trekledning.

For delen som utgjør brannskille er det betongvegger helt opp til takdekket. Veggene forøvrig er kledd med lette sandwich-elementer og brent trekledning. Innvendige betongoverflater støvbindes.

Lette sandwich-elementer er benyttet i kostnadskalkyle med egne poster for trekledning og grønne vegger. Det bør i en senere fase vurderes om man kan få en billigere veggkonstruksjon ved å erstatte sandwich-elementene med prefabrikkerte elementer inkludert trekledning.

Logistikk kontoret er utført med bærende sandwichelement av betong. Det benyttes glassfelt i deler av nord- og sydfasaden. Innvendige betongoverflater males.

Sorteringshall og containerlager

Det benyttes en 1,5m høy sokkel nederst i veggen mot administrasjonsbygget og på vestfasaden sør for brannvegg. I sørfasaden ut mot containerlager og i nordfasaden vest for administrasjonsbygget benyttes det sandwich prefabrikkerte-vegger i samme høyde som containerlager.

Over disse og over brannveggene benyttes liggende lette sandwich-elementer festet til bakenforliggende stålsøyer.

Utenpå de lette sandwich-elementene legges det generelt brent-trekledning. På sydfasaden legges det solcellepaneler. Innvendige betongoverflater støvbindes.

Lette sandwich-elementer med utlektet trekledning er benyttet i forprosjektet. Mulighet for å legge til grønne vegger i neste fase. Det bør i en senere fase vurderes om man kan få en billigere veggkonstruksjonen ved å erstatte sandwich-elementene med prefabrikkerte elementer inkludert trekledning.

Vaskehall

Vaskehallen er utført med bærende sandwichelement av betong. Innvendige betongoverflater males.

Det er gode muligheter for gjenbruk av fasadematerialer, må vurderes i neste fase når man har mer kontroll over hva som vil være tilgjengelig ifm. utførelsen av prosjektet.

24 **Innervegger**

Administrasjonsbygg

Vegger utføres som lettvegger. Fliser på vegger i dusjoner. Finer-plater på vegger ut mot korridorer og i møterom. Kontorfronter i glass ved kontorer. Ellers malte gipsvegger. Vegger med avstivende funksjon er medtatt som massivtre, vegger med visuell betydning kan også legges inn i massivtre, men det er ikke medtatt i kalkylen nå.

Mottakshall

Innvendig vegg i bunker utføres som plasstøpt betongvegg. Innvendige betongoverflater støvbindes.

Ferdigvarelager

Innvendige vegger i kjørekontor utføres som gipsvegger. Overflater males.

Sorteringshall og containerlager

Ingen innervegger i sorteringshall. Innvendige vegger i containerlager utføres med prefabrikkerte uisolerte betongvegger. Innvendige betongoverflater støvbindes. Det legges inn utlektet paroc på betongvegg mot kalde haller. Bakgrunnen for plasseringen av isolasjon er i hovedsak at vi ønsker å ha en veldig robust veggoverflate i mottakshall og ferdigvarelager.

Isolasjon legges inn for å unngå transmisjonsvarmetap gjennom vegg, samt kaldras. Det vil kunne oppstå utfordringer med kondens i noen perioder. Behov vurderes i neste fase.

Vaskehall

Innvendig benyttes det prefabrikkert uisolert betongvegg. Innvendige betongoverflater males.

25 **Dekker**

Administrasjonsbygg

Det benyttes pelet bunnplate. Etasjeskille utføres med massivtredekker.

Det er lagt inn:

- Slipt betong på gulv i korridorer i første etasje.
- Vanntett vinylbelegg i garderober og toaletter
- Parkett på kontorer, møterom og kantine
- Fliser i dusjer

Himling skal være nedforet systemhimling for akustisk regulering. Potensielt kombiplate med lyd-isolerende egenskaper i annethvert rom.

Mottakshall

Det benyttes pelet bunnplate. For ekstra slitestyrke er det lagt inn et toppsjikt med 10mm Korodur, samt må det legges inn ekstra overdekning. Det skal være minimum 15cm terskel/rampe ifm. porter, for å muliggjør oppsamling av brannvann. Det skal også være pumpesumper som muliggjør oppsuging av vann i etterkant av en brann. Overgang mellom vegg og dekke skal være vanntett. Det er lagt inn kostnad for waterstop i overgangen.

Ferdigvarelager

Det benyttes pelet bunnplate. For ekstra slitestyrke er det lagt inn et toppsjikt med 10mm Korodur. Det skal være minimum 15cm terskel/rampe ifm. porter, for å muliggjør oppsamling av brannvann. Det skal også være pumpesumper som muliggjør oppsuging av vann i etterkant av en brann. Overkant mellom vegg og dekke skal være vanntett. Det er lagt inn kostnad for waterstop i overgangen. I logistikk kontor benyttes det vanntett vinylbelegg

Sorteringshall

Det benyttes pelet bunnplate. Slipt betong på gulv i sorteringshall.

Det legges inn en randisolering under gulv for å unngå rim på gulv.

Besøksplattform utenfor administrasjonsbygg utføres som gitterristdekke.

Dekke i containerlager får stålglatt overflate.

Det skal være svakt takfall på gulv i sorteringshall med pumpesumper for oppsamling av brannvann.

26 **Yttertak**

Administrasjonsbygg

Massivtredekker som primærkonstruksjon. Takteking med to lags tekking takpapp/ Noxite som topplag.

Mottakshall

DT-elementer med påstøp i brannskille. Korrugert stålplatetak utenfor. Takteking med to lags tekking takpapp/ Noxite som topplag, samt kondens- og fallisolasjon. Det er tatt høyde for vekt av solcellepanel.

Ferdigvarelager

HD-elementer med påstøp og brannisolasjon på underside i brannskille. Korrugert stålplatetak utenfor. Takteking med to lag inkl. et lag noxite og kondens- og fallisolasjon. Tatt høyde for vekt av solcellepanel.

Kjørekontor har hulldekke med isolasjon med fall og to lag takteking inkl. Noxite.

Sorteringshall og containerlager

Korrugert stålplatetak, med isolasjon. Takteking med to lags tekking takpapp/ Noxite som topplag, samt kondens- og fallisolasjon. Tatt høyde for vekt av solcellepanel og basseng for oppsamling av overvann.

Containerlager har tak med hulldekker og kondensisolasjon med falloppbygging og to lag takteking.

Vaskehall

Hulldekke med isolasjon med fall og takteking med to lags tekking takpapp/ Noxite som topplag.

Det er lagt inn Noxite som topp lag i taktekingen, noe som gir et meget positivt bidrag til klimagassregnskapet, en lys overflate som er positivt for solcellene sin energiproduksjon og bidrar til luftkvaliteten lokalt med å rense luften for NO_x – gasser.

Det vil være gode muligheter for ombruk av takplater, vurderes i neste fase.

27 **Fast inventar**

Administrasjonsbygg

Det er tatt med kostnad for kantinekjøkken. Det er tatt med garderobeskap i stål. Annet inventar/møbler er forutsatt dekket av en generell kost per m².

Det er tatt med kostnad for svingkran i verksted.

Mottakshall/Ferdigvarelager

Ingen kostnader fast inventar er tatt med.

Sorteringshall

Ingen kostnader fast inventar er tatt med.

28 **Trapper, balkonger, m.m**

Administrasjonsbygg

Det er to innvendige ståltrapper fra plan 1 til plan 3, bestående av hovedtrapp og rømningstrapp. Utvendig ståltrapp (rømningsvei) fra veranda ved kantine.

Mottakshall, Ferdigvarelager, Sorteringshall

Lagt inn kostnad for spiraltrapp fra tak administrasjonsbygg til tak mottakshall og fra tak mottakshall til tak sorteringshall. Lagt inn kostnad for leider med ryggbøyle fra bakkeplan til tak containerlager og videre opp til tak ferdigvarelager.

29 **Andre bygningsmessige deler**

Bygningsmessige arbeider for VVS legges til med 5%/8% av totalkostnad for henholdsvis hal-ler/administrasjonsbygg.

Bygningsmessige arbeider for elektro legges til med 3%/6% av totalkostnad for henholdsvis hal-ler/administrasjonsbygg.

3. **VVS-INSTALLASJONER**

30 **VVS-installasjoner generelt**

TEK-17 gjelder for prosjektet. VVS anlegg er begrenset til innenfor grunnmur.

Felles vanninntak, sprinklerinntak, sprinklersentral og varmesentral for proseshaller, vaskehall, administrasjonsbygg og kjørekontor. Sjøktstørrelser og plasseringer er vurdert av RIV. Disse må kvalitetssikres og bearbeides videre i neste fase. RIV har vurdert plassbehov for tekniske rom for ventilasjon, varmesentral og sprinklersentral. Her må det også gjøres videre vurderinger ifm. detaljprosjekteringen.

Varmerør isoleres med mineralullskåler, og synlige rør mantles med plast. Synlige rør og kanaler ute, mottaks-, sorterings- og ferdigvarelager mantles med aluminium.

Kalde rør isoleres med cellegummi. Større armaturer isoleres med kapper/puter.

Rørføringer i kalde områder må frostsikres.

Det er ikke lagt inn kostnader for økt kapasitet på hovedkomponenter som ventilasjonsaggregat eller varmesentral som følge av eventuell fremtidig utvidelse av administrasjonsbygg med en etasje til over administrasjonsdel. Selve ventilasjonsrommet og varmesentralen er vurdert tilstrekkelig stort for en evt. fremtidig utvidelse av behovet.

BREEAM

Deler av VVS anlegg inngår i BREEAM emnene energieffektivitet, energiforsyning og overvannshåndtering, som er blitt håndtert i forprosjekt. Andre tiltak for VVS-anlegg som må til for klassifisering BREEAM vurderes videre i neste fase. Dette gjelder emner som utstyr med lavt vannforbruk, vannmåling, energimåling med mer.

31 Sanitær generelt

Alle anlegg dimensjoneres og utformes etter standard abonnementsvilkår for vann og avløp, i tillegg til evt. egne krav i Fredrikstad kommune.

Vanninntak forbruksvann plasseres i varmesentral. Det etableres avstengningsventil, filter, vannmålere og reduksjonsventiler. Krav til vanninntak Fredrikstad kommune skal følges.

Det er i forprosjekt forutsatt at vannforsyning for slukkevann og forbruksvann fra kommunalt nett har tilstrekkelig kapasitet, slik at vannreservoar og trykkøkingspumper ikke er nødvendig. Dette må utredes videre i neste fase. System for brannkanoner er imidlertid forutsatt utstyrt med dieseldrevet pumpe og trykktank.

Produksjon av varmt tappevann er i forprosjektet forutsatt løst med direkte oppvarming fra egen tappevannsveksler etablert i varmesentral. Det etableres varmtvann sirkulasjonsledning. Anlegg utformes/driftes på en måte som ivaretar god legionellasikring.

For spillvann og overvann er det forutsatt at avløp kan ledes ut av bygget med selvføll. Føringer under bunnplate i kalde haller er forutsatt utført i frostfri dybde.

Uttreksledninger spillvann og overvann:

- SPV 110 for fettholdig spillvann administrasjonsbygg. (akse 2)
- OV 160 administrasjonsbygg (akse 4)
- OV 160 fra administrasjonsbygg (akse 6)
- SPV 160 for spillvann, del av administrasjonsbygg tilknyttet sorteringshall (akse 9-10)
- SPV 110 fra kjørekontor
- SPV 125 for oljeholdig spillvann ved verksted
- 2 stk. OV400 fra mottakshall, sorteringshall og ferdigvarelager

Det er i forprosjektet regnet med ca. 7.900m² takareal med regnintensitet 0,04l/s.

Det skal vurderes løsning for innsamling av overvann. Oppsamlet vann er tenkt benyttet til vanning av planter som etableres på fasade. Det skal utredes om innsamlet regnvann kan benyttes til andre formål, for eksempel til bruk i vaskehall. Utredes videre i neste fase, og må ses i sammenheng med BREEAM målene for prosjektet. Det er ikke lagt ikke kostnader for oppsamlingssystem i denne fasen ettersom det vil være avhengig av omfanget av grønn fasade som per nå er veldig usikkert. Slik omfanget av grønne vegger foreligger nå er det meget lite omfang som følge av kostnader. Punktet må følges opp videre i neste fase.

Oljeutskiller og fettutskiller er tenkt plassert utendørs, og er derfor tatt med som utvendig VVS.

Renner foran porter og innganger er ikke tatt med i forprosjektet, da det er antatt det ikke vil være behov for dette.

Spillvann luftes over tak.

Gjennomføringer gjennom bunnplate gassmembran under bunnplate må tettes for å unngå evt. lekkasjer av farlige gasser fra grunnen.

Sanitært administrasjonsbygg:

Anlegget omfatter takavvanning, spillvann, forbruksvann og vannforsyning til brannskap for manuell slukking av brann. Tappevann føres i rørsjakter fram til ulike våtromsoner som toalett og garderobes/dusjer, samt kjøkken. Det benyttes «rør i rør» system fra fordelerskap fram til utstyr. Fordelerskap plasseres i rom med sluk, der evt. lekkasjer synliggjøres.

Vegghengte toaletter løses på lekkasjesikker måte. Avløp fra kjøkken ledes ut av bygget med eget system for fettholdig spillvann.

311 Bunnledninger administrasjonsbygg

PVC grunnavløpsrør for spillvann, fettholdig spillvann og overvann.

Stakeluker iht. «Standard abonnementsvilkår for vann og avløp-Tekniske bestemmelser».

312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner administrasjonsbygg

Kobberrør benyttes for innvendig forbruksvann samt vannforsyning til brannskap.

MA avløpsrør benyttes for spillvann og overvann.

Der spillvannsrør og overvannsrør fra administrasjonsbygg føres i område over parkeringsplasser utendørs må rør frostsikres.

314 Armatur for sanitærinstallasjoner administrasjonsbygg

Nødvendige armaturer for sanitæranlegget skal leveres.

315 Utstyr for sanitærinstallasjoner administrasjonsbygg

Utstyr iht. plantegninger arkitekt. Kjøkken utstyres med lekkasjesikring. Det benyttes standard sanitærutstyr i porselen. Rustfritt for utslagsvasker og kjøkkenvask.

Utvendig frostfri spylekran ved hovedinngang.

(Brannskap, se kapittel 33)

Sprinklersentral:

Rom utstyres med rustfri utslagsvask og sluk.

Avløp fra sluk ledes til oljeutskiller.

Varmesentral:

Rom utstyres med rustfri utslagsvask, spylepunkt og sluk.

Kompressorrom:

Rom utstyres med rustfri utslagsvask, spylepunkt og sluk. Foreløpig antatt at det ikke er nødvendig å koble sluk til oljeutskiller, vurderes i neste fase når man har mer oversikt over innholdet i rommet.

Lab/verksted:

Rom utstyres med nøddusj, øyedusj, rustfri utslagsvask, spylekran og industrisluk.

Avløp føres til utvendig plassert oljeutskiller.

316 isolasjon av sanitærinstallasjoner administrasjonsbygg

Rør isoleres, se avsnitt VVS installasjoner generelt.

Sanitær sorteringshall:

Sanitæranlegg for sorteringshall omfatter takavvanning og vannforsyning til brannskap/brann-tromler for manuell slokking av brann.

I utgangspunktet er prosessen tørr, og det er derfor ikke behov for prosessvann.

Det er ikke behov for spylepunkter i haller. Slokkevann samles i opp i etterkant av en eventuell brann og suges opp.

311 Bunnledninger sorteringshall

PVC grunnavløpsrør for overvann og spillvann. Stakeluker iht. «Standard abonnementsvilkår for vann og avløp-Tekniske bestemmelser».

312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner sorteringshall

Kobberrør for innvendig forbruksvann, inkludert vannforsyning brannskap.

MA avløpsrør benyttes for spillvann og overvann.

314 Armatur for sanitærinstallasjoner sorteringshall

Nødvendige armaturer for sanitæranlegget skal leveres.

315 Utstyr for sanitærinstallasjoner sorteringshall

(Brannskap, se kapittel 33)

316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner sorteringshall

Rør isoleres, se avsnitt VVS installasjoner generelt.

Sanitær mottakshall og ferdigvarelager.

Sanitæranlegg for mottak- og ferdigvarelager omfatter takavvanning, spillvann, forbruksvann og vannforsyning for slokking av brann. Haller planlegges for tørr rengjøring, og det er derfor ikke forutsatt sluk eller spylepunkter i haller. Slokkevann samles opp i etterkant av en eventuell brann og suges opp.

Sanitær kjørekontor

Utstyr iht. arkitektens plantegninger.

Tilførsel forbruksvann fra varmesentral i administrasjonsbygg.

Der rør for forbruksvann føres gjennom kaldt hall frostsikres føringer med varmekabel.

311 Bunnledninger mottakshall og ferdigvarelager

PVC grunnavløpsrør for overvann og spillvann.

Stakeluger iht. «Standard abonnementsvilkår for vann og avløp-Tekniske bestemmelser».

312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner mottakshall og ferdigvarelager

Kobberrør for forbruksvann, MA avløpsrør benyttes for spillvann og overvann.

Ledningsnett vannforsyning og overvann frostsikres med varmekabler, da haller ikke er oppvarmet. Spillvann luftes over tak.

314 Armaturer for sanitærinstallasjoner mottakshall og ferdigvarelager

Nødvendige armaturer for sanitæranlegget skal leveres.

315 Utstyr for sanitærinstallasjoner mottakshall og ferdigvarelager

Utstyr for sanitærinstallasjoner i kjørekontor iht. arkitektens plantegninger.

(Brannskap, se kapittel 33)

316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner mottakshall og ferdigvarelager

Rør isoleres, se avsnitt VVS installasjoner generelt.

Sanitær vaskehall

Det skal etableres vaskehall for rullende materiell.

Høytrykksvasker med kaldt og varmtvann for rengjøring av anleggsmaskiner.

Tilførsel forbruksvann fra varmesentral i administrasjonsbygg.

Der rør for forbruksvann føres gjennom kaldt hall frostsikres rør med varmekabel. *BREEAM: i neste fase av prosjektet skal det vurderes om deler av tilført vann til vaskehall kan komme fra regnvannstankene som er tenkt og etableres i forbindelse med vanning av plantefasade.*

311 Bunnledninger vaskehall

PVC grunnavløpsrør for overvann og spillvann.

Stakeluger iht. «Standard abonnementsvilkår for vann og avløp-Tekniske bestemmelser».

Spillvann føres til oljeutskiller plassert utendørs.

312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner vaskehall

Kobberrør for forbruksvann, MA avløpsrør benyttes for spillvann og overvann.

314 Armaturer for sanitærinstallasjoner vaskehall

Nødvendige armaturer for sanitæranlegget skal leveres.

315 Utstyr for sanitærinstallasjoner vaskehall

Industrisluk verksted, sluk i vaskehall iht. belastning, høytrykksvasker, utslagsvask og spylepunkt. (Brannskap, se kapittel 33)

316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner vaskehall

Rør isoleres, se avsnitt VVS installasjoner generelt.

32 **Varme generelt**

Prosessanlegget i sorteringshallene vil produsere varme som skal utnyttes til oppvarming av hallene og administrasjonsbygg. Resterende varmebehov dekkes av fjernvarme.

Bygget skal tilknyttes fjernvarmenettet til Fredrikstad fjernvarme.

Det er planlagt en varmesentral på 65m² som dekker hele bygget, der varmeveksler for varme og produksjon av varmt tappevann etableres.

Det er i forprosjektet forutsatt at snøsmelteanlegg må løses med vannbåren varme produsert med fjernvarme.

Mottak og ferdigvarelager er kalde haller, uten oppvarming.

Varmeanlegget skal dekke:

- Varme til ventilasjonsbatterier tilluftsaggregater sorteringshall, estimert 1050 kW
- Varme til ventilasjonsbatterier aggregat for administrasjonsbygg, estimert 38 kW
- Oppvarming administrasjonsbygg, estimert til ca.90 kW (inkludert effekt for varmluftsport ifm. inngangsparti)
- Romoppvarming og ventilasjonsvarme kjørekontor tilknyttet ferdigvarelager
- Romoppvarming og ventilasjonsvarme vaskehall.
- Produksjon av varmt tappevann
- Snøsmelteanlegg

Totalt effektbehov estimert til ca. 1200 kW.

Varmeanlegget består av:

- Varmeveksler for varmeproduksjon
- Varmeveksler for produksjon av varmt tappevann
- Armaturer (ventiler etc.)
- Shuntgrupper ventilasjonsbatterier
- Filtere og vannbehandling
- Ekspansjonskar og sikkerhetsventiler for alle systemer
- Turtallsregulerte sirkulasjonspumper
- Energimålere
- Nødvendige rørkurser til ventilasjonsvarme og romoppvarming
- Shuntet kurs for gulvvarme administrasjonsbygg (opsjon)
- Eget system for gjenvinning av varme fra kompressorer. (350kW)
- Snøsmelteanlegg

Varme administrasjonsbygg:

Radiatoranlegg i administrasjonsbygg. Gulvvarme som opsjon, iht. kravspesifikasjon utarbeidet av Mepex, er ikke medtatt i kalkylen, men listet opp som opsjon. Varmetap for administrasjonsbygg er beregnet til 41,5 W/m², totalt ca. 80 kW.

Varmluftsport ved hovedinngang, ca. 10 kW.

Varme sorteringshall:

Ved varmebehov leveres varme fra et eget system for gjenvinning av kompressorvarme til ventilasjonsbatterier i aggregat for sorteringshall. Det er i forprosjektet lagt til grunn at systemet avgir 350 kW som ventilasjonsvarme (SEA anlegg). Utenfor fyringssesongen vil spillvarme fra kompressoranlegget avgis via tørrkjøler plassert på tak. Tørrkjøler er en del av prosessleveransen. Eventuell ytterligere utnyttelse av spillvarme vurderes videre i neste fase. Leveranse av system for gjenvinning av kompressorvarme er forutsatt som en del av prosessleveransen.

Varme distribueres i haller med bruk av oppvarmet tilluft når anlegget er i drift.

Det er forutsatt minimum +5 °C temperatur i sorteringshall, men dette er ingen øvre grense.

I forprosjektet er det forutsatt at 350 kW avgitt fra kompressorer gjenvinnes ved bruk av varmebatterier i aggregat for sorteringshall. I beregninger av varmebehov er det lagt til grunn at prosessanlegg avgir 500 kW i driftstiden (SEA anlegg). Denne varmen bidrar til oppvarming av haller når anlegget er i drift, og reduserer dermed behovet for overtemperatur på tilluften. Effektbehov for ventilasjonsvarme sorteringshall i tillegg til gjenvunnet varme fra kompressoranlegget i forprosjektet estimert til ca. 1050 kW.

Når prosessanlegget ikke er i drift går ventilasjon med omluft, med en overtemperatur og luftmengde som vil dekke varmetapet i haller. Transmisjon- og infiltrasjonstap for sorteringshall er i forprosjektet estimert til ca. 150 kW.

Varme ferdigvarelager:

Ferdigvarelager er definert som kaldt hall, uten oppvarming.

Varme kjørekontor

I kjørekontor etableres radiatorer. Tilførsel vannbåren varme med rør fra varmesentral.

Der rør går gjennom kaldt areal i ferdigvarelager må rør frostsikres.

Varmetilførsel fra varmesentral dekker romoppvarming og ventilasjonsvarme.

Varme vaskehall

Vaskehall tilknyttes vannbåren varme. Tilførsel vannbåren varme med rør fra varmesentral.

Varmetilførsel fra varmesentral dekker romoppvarming og ventilasjonsvarme.

Der rør går gjennom kaldt areal i ferdigvarelager må rør frostsikres.

Radiator i verksted tilknyttet vaskehall. Aerotemper i vaskehall.

Snøsmelteanlegg:

Vekter for lastebiler inkludert område i tilknytning til disse skal ha vannbåren varme i form av et komplett glykolanlegg.

Foran porter og i område ved sykkelparkering er det i forprosjektet lagt til grunn vannbårent snøsmelteanlegg. Totalt areal med snøsmelteanlegg er i forprosjekt vurdert til ca. 705m².

Totalt effektbehov for snøsmelteanlegget er estimert til ca. 177 kW. (250W/m²). Investeringskostnaden for gatevarmeanlegget kan reduseres om man endrer til elektrisk gatevarme, men det forutsetter at Fredrikstad kommune godkjenner det. Vurderes i neste fase.

Oppstilling snøsmelt			
Vekt, areal ved vekt	380		
Port mottak	25		
Port mottak	25		
Port mottak	25		
Porter sortering	40		
Porter sortering	75		
Port vaskehall/sortering	55		
Område ved port/sykkel	80		
SUM	705		
Effekt pr. m2	250		
Total effekt	176250		177 kW

33 **Brannslukking generelt**

Inntak for sprinkler, samt eget inntak for brannkanoner plasseres i sprinklersentral.

Sprinklersentral er plassert i plan 1 med et areal på ca. 67m².

Brannslukkeanlegg består av:

- Sprinkleranlegg i administrasjonsbygg, komplett anlegg.
- Sorteringshall delsprinkles, forutsatt et samlet areal på 300m².
- Sprinkleranlegg i verksted
- Sprinkleranlegg i kjørekontor tilknyttet ferdigvarelager
- Deluge-system i åpninger seksjoneringsvegger haller
- Brannslanger/brannskap.
- Inergenanlegg i MCC-rom og kompressorrom.
- Brannkanoner i mottakshall og ferdigvarelager
- Tilkobling slukkesystem inkludert i shredder.

Det er i forprosjektet forutsatt tilstrekkelig kapasitet/trykk på vannforsyningen slik at ikke vann-reservoar er nødvendig. For brannkanon med egen dieselpumpe må det imidlertid etableres en trykktank. Dimensjoner og trykktap for anlegget må verifiseres i neste fase.

Alle anlegg utføres i henhold til Norsk Standard NS-EN 12845: 2015+A2: 2009 «Faste brannslukkesystemer, automatiske sprinklersystemer». Det er generelt høy brannbelastning i alle haller i sorteringsanlegget. Det vises for øvrig til eget brannnotat utarbeidet av RIBr.

Inergen slokkeanlegg utføres og prosjekteres i henhold til Norsk Standard NS-EN 15004.

Alle lokaler utstyres med nødvendig antall brannslanger i skap iht. krav i byggeforskrift og krav fra stedlig brannvesen. Slinger skal ha maksimal lengde på 30 meter.

Brannposter som plasseres i brannklassifiserte vegger leveres med kasse i tilsvarende brann-klasse.

Brannslukking administrasjonsbygg

331 Installasjon for manuell brannslukking med vann administrasjonsbygg

Brannskap med brannslange maks 30 m. Ca. 6 stk.

332 Installasjon for brannslukking med sprinkler administrasjonsbygg:

Administrasjonsbygg fullsprinkles. Utendørs område for parkering under administrasjonsbygg fullsprinkles med tørr-anlegg.

335 Installasjon for brannslukking med inertgass administrasjonsbygg.

MCC rom og kompressorrom. Felles flaskebank og sentral for begge rommene. Flaskebanker og sentral plasseres i sprinkelsentral. Rommene skal ha hver sin slokkesone. Utløsningsdyser i tak. Trykkavlastning i form av mekaniske trykkavlastningsluker i yttervegg skal være inkludert. Motorstyrte spjeld med tetthetsklasse 4.

Brannslukking sorteringshall

331 Installasjon for manuell brannslukking med vann sorteringshall

Brannskap med brannslange 30 m for dekning av hele hallen. I forprosjektet er det forutsatt 7 brannskap. Ny vurdering av dekning brannslanger må gjøres når prosessanlegget er prosjektert.

332 Installasjon for brannslukking med sprinkler sorteringshall:

Det er i forprosjekt lagt til grunn at et areal på 300m² sprinkles for SEA-anlegget, og 200m² for MRF-anlegg. Åpninger i brannseksjoneringsvegger utstyres med deluge-system på begge sider av åpning. 2 stk. åpninger(2*2m) mellom sorteringshall og mottakshall, og 2 stk. åpninger (2*2m) mellom sorteringshall og ferdigvarelager.

Brannslukking mottak- og ferdigvarelager

331 Installasjon for manuell brannslukking med vann mottak og ferdigvarelager

Frostsikre brannskap med brannslange 30 m for dekning av hele hallen. I forprosjektet er det forutsatt 4 brannskap i mottakshall og 2 brannskap i ferdigvarelager.
Ny vurdering av dekning brannslanger må gjøres i neste fase.

Brannslangeskap kjørekontor:

I logistikk kontor tilknyttet ferdigvarelager benyttes håndslukkere.

Brannkanon med skum:

1 stk. brannkanon med skum i hver av hallene, som skal dekke alle arealer i henholdsvis mottakshall og ferdigvarelager. Plassering avklares i neste fase. IR detektering i hver av hallene for tidlig detektering av varmeutvikling. Tilførsel til brannkanoner utføres som stålrør montert i tak. Vanntilførsel for brannkanoner i kalde haller forutsettes som sikret mot frost fra leverandør av brannkanoner.

Felles tekniske installasjoner for brannkanoner er tenkt plassert i sprinklersentral.

Her plasseres dieseldrevne pumper, trykktank og blandesentral for skum.

Luftinntak og avkast eksos etableres i fasade sprinklersentral.

332 Installasjon for brannsløkking med sprinkler mottak- og ferdigvarelager:

Kjørekontor tilknyttet ferdigvarelager fullsprinkles.

Der tilførsel går gjennom kald hall må rør frostsikres.

Shredder har integrert slukkeanlegg som skal tilkobles sprinkleranlegget.

Tilførsel for integrert slukkeanlegg i shredder må frostsikres.

Brannsløkking vaskehall

331 Installasjon for manuell brannsløkking med vann vaskehall:

Brannslangeskap etableres i vaskehall.

332 Installasjon for brannsløkking med sprinkler vaskehall:

Vaskehall og verksted i tilknytning fullsprinkles. Der tilførsel går gjennom kald hall må rør frostsikres.

34 Gass og trykkluft (Er en del av prosessleveransen)

Trykkluftskompressorene for sorteringsanlegget plasseres i eget kompressorrom i plan 1 administrasjonsbygg. Prosessleverandør er ansvarlig for inntak av luft, samt selve kompressoranlegget.

35 Prosesskjøling

Kjøling kompressorer:

Inngår i prosessleveransen. Avgitt effekt oppgitt av Mepex til 350 kW.

Varme fra kompressorer 350 kW dumpes med tørrkjøler på tak. Varmen benyttes til oppvarming av sorteringshall når det er et oppvarmingsbehov her.

Anlegget består av:

- Filtre og mikrobobleutskillere
- Armaturer (ventiler etc.)
- Ekspansjonskar og sikkerhetsventiler
- 2 stk. turtallsregulerte sirkulasjonspumper i parallell
- Rørkurser fram til ettervarmebatterier ventilasjon i sorteringshall
- Medium: vann/glykol
- Tørrkjøler på tak sorteringshall
- Buffertank

Kjøling MCC-rom:

Det er lagt inn dataromskjøling med ekstern kondensator for å kjøle ned MCC-rom for å dekke opp kjølebehov på 30 kW oppgitt av Mepex Consult AS.

36 **Luftbehandling generelt**

Luftmengde dimensjoneres etter krav i TEK 17, samt krav fra Arbeidstilsynet.

Ventilasjon i mottakshall, sorteringshall og ferdigvarelager skal være med lett undertrykk for å unngå lukt til omgivelsene. Tekniske rom i tilknytning til anlegget skal ha overtrykk.

Dersom det viser seg at planlagte barrierer for gasshåndtering/deteksjon ikke er tilstrekkelig vil det kunne være aktuelt å endre til overtrykk i hallene. Dette vurderes i etterkant av gassmåling som utføres i neste fase.

Ventilering av traforom er forutsatt løst med rister i fasade.

Ventilering av kompressorrom er forutsatt som en del av prosessleveransen. Avklares endelig med prosessleverandør i neste fase.

Vanlig galvanisert stål i alle anlegg.

Ventilasjon administrasjonsbygg.

Aggregat for komfortventilasjon administrasjonsbygg plasseres i teknisk rom plan 3.

I forprosjektet er det beregnet et luftmengdebehov på ca. 20.000m³/h. Aggregat av type med roterende varmeveksler, og integrert DX-kjøling dimensjonert for å kunne levere 16°C tilluftstemperatur. Kanaler med kjølt tilluft kondensiseres. Møterom og andre rom med stor luftmengde og varierende behov utstyres med VAV (variabel luftmengde). Kjøkken utstyres med kjøkkenhette, egen vifte med avkast over tak. Brannmotstand avtrekk fra kjøkken EI 30 A2 S1. Luftinntak/avkast fra kompressorrom forutsettes som en del av prosessleveransen.

MCC-rom:

Rom med gasslukkeanlegg utstyres med lukkespjeld på ventilasjonskanaler (MCC-rom).

Ventilasjon sorteringshall.

Avtrekksystem og skorstein leveres i sin helhet av prosessleverandør.

Luftmengde tilluft er oppgitt av Mepex til 160.000m³/h for SEA anlegg fordelt på 2 tilluftsaggregater.

Denne tilluftsmengden tilsvarer avtrekk fra prosesser i haller. Tilluftsaggregater er plassert i eget teknisk rom plan 3. For tilluft er grensesnitt satt til 1m inn i sorteringshall, fordeling av tilluft i haller er en del av prosessleveransen. Tilluftsaggregater utstyres med stengespjeld, spjeld for omluft, filter, vifte, varmebatteri og varmebatteri for gjenvinning av kompressorvarme.

Ventilasjonen skal være med lett undertrykk for å unngå spredning av lukt til omgivelsene.

Sorteringshall og shredderhall røykventileres med luker. (Røykluker inngår ikke i kalkyle VVS)

Ventilasjon mottakshall og ferdigvarelager (kalde haller)

Mottakshall og ferdigvarelager er uoppvarmede arealer. Begge hallene ventileres for å fjerne lukt og eksos fra lastebiler som leverer og henter avfall. Ventilasjon løses med avtrekksventilasjon iht. kravspesifikasjon utarbeidet av Mepex. Inntaksrister i yttervegg. Aggregater for avtrekk plasseres opp under tak, evt. på tak. Avkast over tak med jethetter eller med rist i fasade.

Vifter går hele tiden når anlegget er i drift. Det vil være mest luktproblematikk i sammenheng med lukt fra mottakshall, det må vurderes om det er hensiktsmessig å koble avsug fra mottakshall inn på skorstein for å sikre mot luktspredning til omgivelsene.

Luftmengde mottakshall forutsatt/overslagsberegnet i forprosjekt til 48.000m³/h.

Luftmengde ferdigvarelager forutsatt/overslagsberegnet i forprosjekt til 38.000m³/h.

Ventilasjon kjørekontor tilknyttet ferdigvarelager.

Eget aggregat med roterende gjenvinner for kjørekontor. Kapasitet ca. 400m³/h.

Ventilasjon vaskehall.

Eget aggregat betjener vaskehall og verksted i tilknytning til vaskehall. Kapasitet ca. 1500m³/h.

37 **Komfortkjøling**

For administrasjonsbygg etableres ventilasjonsaggregat med integrert DX-kjøling.

38 **Vannbehandling**

39 **Andre VVS-installasjoner**

Skorstein leveres i prosessleveransen. Fundamentet er kostnadsberegnet i bygningskapittelet.

4. ELKRAFT

40 Elkraft generelt

41 Basisinstallasjoner for elkraft

411 System for kabelføring

Det etableres nødvendige føringsveier for elkraft og IKT (tele, data og automatisering).

Kabelstiger i prosess-områder føres langs vegger, og stiger monteres på høykant for å redusere areal for støvansamlinger. I utgangspunktet brukes separate kabelstiger for prosess og civil/bygg, men for supplerende belysning inne i prosessområdene vil civil legge kabler og montere utstyr på prosess-kabelstiger.

412 System for jording

Det etableres komplett jordelektrode med oppstikk i nettstasjon og til felles hovedjordskinne i MCC-rom. For utjevningssjording ute i anlegget etableres en jordingsbuss langs hovedføringsveiene som avgrenses og tilkobles metalliske objekter og konstruksjoner.

For å redusere korrosjonsfare skal jordledere ikke utføres som blank kobber, men isolert leder som PN eller tilsvarende.

42 Høyspentforsyning

Høyspent forsyning leveres og monteres av lokal netteier innenfor netteiers områdekonsesjon. I bygget etableres en nettstasjon i samsvar med REN-publikasjonene med plass til 2 stk. 1600 kVA transformatorer. I kalkylen er det medtatt kostnadsestimat mottatt fra netteier for etablering av nettstasjon og høyspenttrase.

43 Lavspenning forsyning

Spenningsystem blir 400V, TN-C-S, med TN-S etter første fordeling.

432 Systemer for hovedfordeling

Hovedfordelinger etableres i MCC-rom som en del av bygningsinstallasjonene. Det installeres 2 stk. hovedfordelinger med forsyning fra hver sin transformator.

433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

Underfordelinger etableres i administrasjonsbygg, i MCC-rom og ute i anlegget der det forventes å bli behov for mange forbrukskurser.

For lading av feiebil og truck etableres det 2 innvendige ladepunkter.

434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Service-stikkontakter plasseres ute i prosessområdene i nærheten av porter og dører. Omfatter også supplering etter at prosessanlegget er plassert, på gangbaner/gallerier.

44 Lys

442 Belysningsutstyr

Det benyttes lysarmaturer med LED-lyskilder med lang levetid. Belysningsstyrke i de forskjellige rommene velges ut fra Lyskulturs publikasjon 1B (Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg).

Lysarmaturer plasseres i størst mulig grad slik at generell tilkomst og mulighet for rengjøring blir enklest mulig. I sorteringshall må lysanlegget etableres slik at det ikke påvirker sorteringsanleggets funksjon.

Lysstyring

I administrasjonsbygg benyttes generelt bevegelsesstyrt lys, som skal være i henhold til BREEAM krav. I tekniske rom benyttes manuelle lysbrytere eller impulsbrytere plassert ved dør(er). Lys i prosessområdene styres manuelt via sentralt plassert lysstyringstablå i tillegg til styring fra SD-anlegg.

443 Nødlis og ledesystem

I tavlerom, trapperom, mørke korridorer og høyrisikoområder forutsettes en andel av lysarmaturer forsynt via UPS for å ivareta sikkerheten ved avbrudd i spenningstilførsel.

Ledesystem, inkludert utgangsmarkering, forutsettes løst ved hjelp av etterlysende skilt og ledelinjer. Omfatter også ledesystemer og rømning som plasseres på prosessutstyr etter at prosessanlegget er montert.

45 **Elvarme**

Varmer i byggene løses som vannbåren varme. Unntak fra dette er elektriske varmekabler på rør for frostsikring.

46 **Reservekraft**

UPS-anlegg leveres som en del av prosessanleggene. For UPS-kurser til bygningsinstallasjonene etableres en egen UPS-fordeling i MCC-rom som strømforsynes fra sentralt UPS-anlegg.

47 **Solcelleanlegg**

Det er i kalkylen medtatt solcelleanlegg på 895kWp med montasje på tak og vegg.

Det er ikke vurdert om anlegget vil ha tilstrekkelig grunnlast til å forbruke produsert effekt fra solcelleanlegget, dette må avklares i neste fase. Solcellene i kombinasjon med et administrasjonsbygg med lite varmetap vil kunne gi prosjektet høy poengsum i BREEAM emnet energieffektivitet- ENE01. Det er dette som er avgjørende for om prosjektet vil klare minstekravet til sertifiseringsnivå Excellent, eller ikke.

Dersom anlegget ikke har tilstrekkelig grunnlast må anlegget meldes inn som ett pluss anlegg og det må etableres ett kontrollsystem som sikrer maksimal tillat mating til eksternt nett.

Av brannsikkerhets hensyn bør det benyttes paneler med integrert DC-cutoff eller tilsvarende sikring for å kunne isolere panelene dersom det oppstår en DC lysbue.

5. TELE OG AUTOMATISERING

51 **Basisinstallasjoner for tele og automatisering**

511 Systemer for kabelføring

Tele, data og automatiseringsinstallasjoner benytter kabelstiger og installasjonskanaler medtatt under kapittel 41.

514 Inntakskabler for teleanlegg

Innkommende fiber avsluttes i rack i bygget.

52 **Integrert kommunikasjon**

521 Kabling for IKT

Spredenettet utføres i sambandsklasse Ea (utstyr i kategori 6a). Systemet skal leveres med en systemgaranti for etterspurt transmisjonskvalitet og hastighet. Kabler termineres sentralt i koblingspaneler i telefodelinger, og i RJ45-uttak ute i anlegget.

522 Nettutstyr

Nettverksutstyr forutsettes levert som brukerutstyr og er ikke tatt med i kalkylen.

53 **Telefoni og personsøking**

54 **Alarm og signal**

542 Brannalarmanlegg

Det medtas komplett automatisk brannalarmanlegg med fulldekning. Deteksjon via punktdetektorer i mindre rom og aspirasjon i rom med stor takhøyde. Det suppleres med flammedetektorer i arealer der aspirasjon alene ikke er tilstrekkelig.

543 Adgangskontroll og innbruddsalarm

Det er kalkulert med et automatisk adgangskontrollanlegg basert på skallsikring og adgangsbegrensning til soner og tekniske rom som typisk krever spesielle tilgangsnivåer.

55 **Lyd og bilde**

553 Internfjernsyn

ITV-anlegg forutsettes levert som en del av prosessanleggene. Det er medtatt rør/føringsveier og kabling for 10 kameraer i bygget. Disse punktene utføres som fiberanlegg for ivaretagelse av lengde krav. Kamerapunkter utenfor bygningskroppen omtales i kap. 7.

56 **Automatisering**

For styring, regulering og overvåking av bygningstekniske anlegg, er det kalkulert med et separat sentralt driftskontrollanlegg.

Anlegget bygges opp med

- skybasert serverløsning
- lokale autonome undersentraler
- lokale feltbussløsninger
- sentral skjermbasert betjening via dynamiske bilder
- åpne kommunikasjonsprotokoller

Følgende anleggs kategorier er forutsatt dekket av driftskontrollanlegget:

- Luftbehandlingsanlegg
- Varmeanlegg
- Kjøleanlegg
- Romkontroll i administrasjonsbygg
- Snøsmeltingsanlegg
- Lysstyring prosessområder
- Lysstyring utomhus
- Elektriske fordelinger (kun overvåking/alarmer)
- Tekniske alarmer fra heis
- Tekniske alarmer fra sikkerhetsanlegg
- Vifteanlegg for avtrekk fra grunn

6. ANDRE INSTALLASJONER

60 **Andre installasjoner generelt**

61 **Prefabrikkerte rom**

62 **Person- og varetransport**

I administrasjonsbygget er det planlagt en enkel maskinromsløs heis, dimensjonert for transport av rullestol, bære og palletralle.

Stolmål: 1100x2100 mm, dørbredde 900 mm

Kapasitet: 1000 kg

Hastighet: minimum 0,5 m/sek

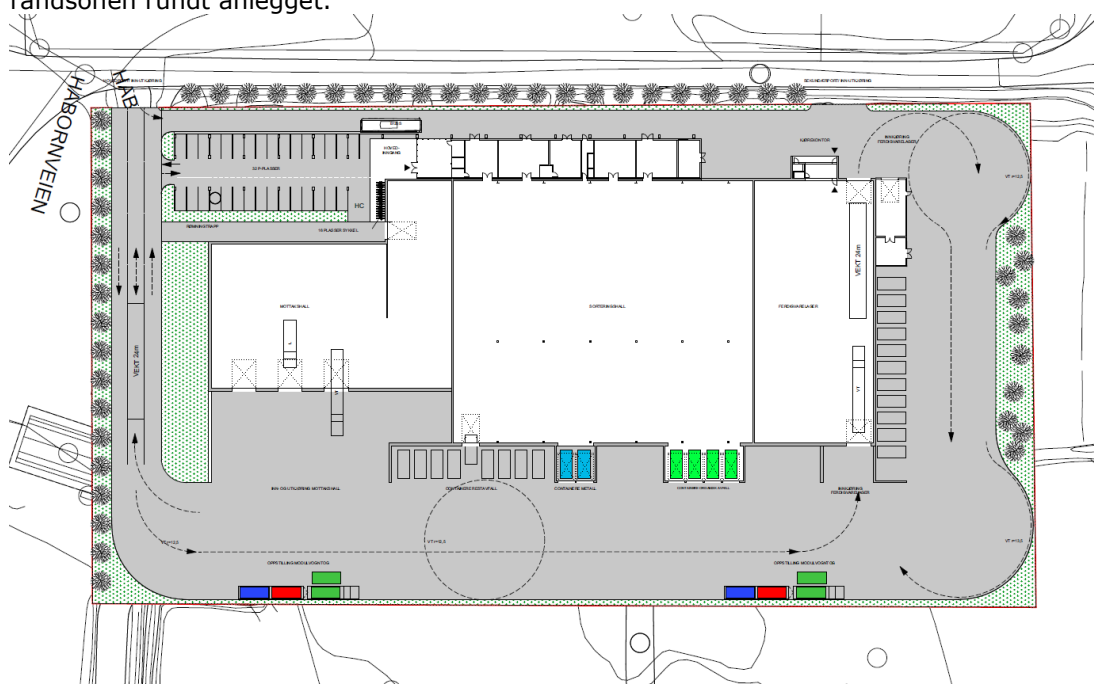
7. UTENDØRS

70 Utendørs generelt

Tomten til sorteringsanlegget er en rektangulær, flat tomt på 196 x 105 m. Tomten ligger i den sørlige delen av ØRA-industri område mot tverrveien mellom den nord/sørgående Borg havnevei i vest og Habornveien i øst. Bygningene er plassert på tomtens nordre del og med utvendig kjøring og utvendig logistikk på plassen avsatt på sørsiden av bygningene. Her er det plass til å håndtere og snu modulvogn slik at disse kan kjøre over vekten og ut igjen.

Hovedporten med inn- og utkjøring koblet til Borg Havnevei, er plassert i det nordvestre hjørnet av tomta. Inne på anlegget legges det opp til et toveiskjørt system for levering av avfall og henting av varer. Ankomende semitrailere, vogntog og renovasjonsbiler kjører inn og ut over vekten ved hovedinngangen plassert på vestsiden av anlegget. Siden lastebiltrafikken består av faste kunder, vil inn- og utkjøringen styres av et kortbasert automatisert anlegg med bom og lys. For busser med besøkende til anlegget og i vogntog som henter ferdigvare er det egen port hvor det vil være mulig med utkjøring fra tomtens østlige del. Det er mulig å kjøre rundt og komme til fasadene til bygningene i forbindelse med service av anlegget. Ansatt- og gjesteparkering med plass til 32 biler er plassert under administrasjonsbygningen like etter innkjøringen til anlegget. Denne plasseringen bidrar med en god utnyttelse av tomta og sørger for at ansatte og besøkende får en sikker ferdsel til hovedinngangen. Det settes av plass til sykkelparkering for ansatte ved hovedinngangen og egen parkering for buss med besøkende til anlegget ved hovedinngangen til administrasjonsbygningen.

Alle kjørearealer får asfaltdekke og oppstillingsplasser for containere får dekke av betong. Det tenkes en enkel behandling av grøntarealene med et grønt gressbelte med trebeplantning i randsonen rundt anlegget.



Figur 11 Utomhusplan



Figur 12 Oversiktsperspektiv

71 Bearbeidet terreng

72 Utendørs konstruksjoner

721: Støttemurer

Ikke behov pt.

725: Gjerder, porter bommer etc.

Det er lagt inn klatresikkert industrigjerde med 2m høyde rundt hele anlegget.

Det er lagt inn to motoriserte og fjernstyrte porter.

729: Diverse utomhuskonstruksjoner

Det er lagt inn to statiske vekter med lengde 24m for veiing av lastebiler inn/ut av området. En vekt på vestsiden og en vekt på østsiden av anlegget. Ifm. inn- og utkjøring.

73 Utendørs VVS

731 Forutsetninger for forprosjektet

Det henvises til kap. 1.6.3 for gjennomgang av de viktigste forutsetningene for VA-prosjekteringen for forprosjektet.

Det er mye forurensede masser på eiendommen, se Miljøteknisk rapport for utdypinger og tilstandskart, slik at det må beregnes en vesentlig kostnad for både oppgraving, bortkjøring og utskiftning av masser. Dette kan øke risikoen for setninger mellom bygg og utomhus, slik at rørføringer må hensynta disse risikoene.

732 Grensesnitt og forutsetninger for kostnadskalkylen

Grensesnitt mellom innvendig VVS og VA er 1m utenfor veggliv.

733 Omlegging av kommunale vann- og avløpsledninger

Det antas ingen omlegginger av kommunale ledninger, grunnet at alle ledninger og tilknytningspunkter ligger i vei, og ikke over eiendommen. Dette er i henhold til VA – kart mottatt fra

FREVAR og kommunen. Alle VA-ledninger kobles til kommunalt nett i kum grunnet størrelse og dimensjoner. For mindre prosjekter tilsier VA – normen til Fredrikstad kommune at det ikke tillates tilknytning i kum.

734 Forbruksvann, sprinkelvann og brannvann

VL180 PE vannledning for brannvann, forbruksvann og brannkanon føres rundt hele bygget. Hydranter i åpen grøft, og brannkummer plassert i asfaltert areal.

Vannkummer ved utstikk til teknisk rom og brannkanonrom.
VL 63 PE til forbruksvann.

Det etableres fordeling av forbruksvann i teknisk rom, derifra føres forbruksvann til administrasjonsbygg.

VL 180 PE til Brannkanonanlegg føres til teknisk rom for dette.

VL 180 PE til sprinkleranlegg føres til teknisk rom.

735 Spillvann

Spillvann fra administrasjonsbygget føres til kommunal ledning.
Spillvann fra kantine føres til fettutskiller, se egen forskrift i Fredrikstad kommune om fettholdig avløpsvann, ikrafttredelse 01.01.2007.

Oljeholdig spillvann fra verksted og teknisk rom for brannkanon føres til oljeutskiller og videre til kommunens spillvannsledning. Oljeutskilleren skal tømmes minst to ganger årlig av godkjent tømmefirma, og oljen skal leveres til godkjent mottak.

736 Overvann

Kommunen har en egen overvannsrammeplan, som ble vedtatt av bystyret 08.11.2007. Prinsippene i overvannshåndteringen er at overvann skal håndteres lokalt. Små nedbørmengder infiltreres, større nedbørmengder fordrøyes, og for de største nedbørmengdene skal det finnes trygge flomveier. Ved utbygging skal en eiendom ha kapasitet til å fordrøye nedbør tilsvarende regn av ti minutters varighet med et gjentakintervall på 50 år. Påslippet fra eiendommen til offentlig ledning skal i prinsippet ikke overstige arealets naturlige avrenning (beregnet fra naturtilstand), men må vurderes i hvert enkelt tilfelle, fordi ledningsnettet har ulik kapasitet i ulike områder. Grunnet miljøgifter i grunnen og deponimasser, er det ikke ønskelig at overvann fordrøyes, men føres raskest mulig til lukkede rør og til sjø. Tilknytning skjer til en Ø700 i krysset Borg Havnevei, som fører vannet videre til en Ø1200 overvannsledning i Haborneveien. Denne Ø1200 har utløp til sjø.

737 Drensvann

Drenering under og rundt bygget er medtatt av RIB, og skal føres til overvannsledningen.

74 Utendørs elkraft

For forsyning av utendørs elkraft er det medtatt en underfordeling ved parkeringsplass som skal dekke elbilladere og utendørs belysning. Det er planlagt utendørs belysning rundt bygget der det er trafikanter, ved porter og på parkeringsplasser.

For belysning av utearealer som ikke dekkes fra belysning montert på bygget benyttes hybrid master med integrerte solceller. Det er også forutsatt en underfordeling ved port.

Elbillading er tatt med på parkeringsplass med 15 stk. ladestasjoner for personbiler. 2 stk 150 kW ladepunkt for større kjøre erlagt til som tilvalg.

Strømforsyning og kommunikasjon for vekt legges i rør i grunn.

Strømforsyning kommer fra nærmeste fordeling i mottakshall, kommunikasjon føres til administrasjonsbygg. På grunn av lange lengder må det benyttes fiber for kommunikasjon.

Trafikkstyringssystem i form av styring av trafikklys, portstyring og kommunikasjon med leveranser og utgående for å samkjøre trafikkbildet.

75 Utendørs tele og automatisering

Det er i kalkylen tatt med adgangskontroll for innkjøringsport, samt kabling for kameraer ved port og bilveker.

76 Veger og plasser

Veger og plasser består av asfaltert areal på parkeringsplasser og kjøreareal.

Grøntareal bygges opp med gress og kantstein mot asfaltert areal rundt parkeringsplass. Det er medtatt kostnader for treplanting og hekker som vist utomhusplan.

8. OPPSUMMERING

8.1 Kommentar kostnadskalkyle

Som vist i figuren under er projektkostnaden for SEA-anlegget på ca. 391 mNOK med de løsningene og valg som er gjort i forprosjektet.

FORPROSJEKT - ØAS - Avfallssorteringsanlegg			RAMBOLL	
Basiskalkyle SEA-anlegg				
Rev	01			
Dato	15.11.2021			
Utf.	Fagansvarlige samt PGL			
Godkj	Knut Harald Resen-Fellie og Roald Norås			
Prosjektdata:				
Bruttoareal totalt	BTA	8 847	m2	
Utomhus	BTK	-	m2	
NB!	Andel mva som er medtatt i kalkylen	0,0 %		
Hovedsammendrag			Sum	kr/m2
01	Felleskostnader	18,0 %	48 377 243	5 468
02	Bygning		187 548 989	21 199
03	VVS		30 193 288	3 413
04	Elkraft		23 455 745	2 651
05	Tele og automatisering		3 143 509	355
06	Andre installasjoner		600 000	68
Sum Huskostnad (konto 01 - 06)			293 318 774	33 155
07	Utendørs		23 820 930	-
Sum Entrepreniskostnad (konto 01 - 07)			317 139 704	35 848
08	Generelle kostnader	12,0 %	32 251 495	3 646
Sum Byggekostnad (konto 01 - 08)			349 391 199	39 493
09	Spesielle kostnader	0,0 %	-	-
10	Merverdiavgift	0,0 %	-	-
Basiskostnad (konto 01 - 10)			349 391 199	39 493
BREEAM very good			7 438 824	841
11	Forventede tillegg/uspesifisert	10,0 %	34 939 120	3 949
Projektkostnad (konto 01 - 11)			391 769 143	44 283
12	Usikkerhetsavsetning	0,0 %	-	-
Kostnadsramme (konto 01 - 12)			391 769 143	44 283
13	Prisregulering		-	-
Kostnadsramme inkl prisregulering (konto 01 - 13)			391 769 143	44 283

Kostnader i kostnadskalkylen er basert på en kombinasjon av erfaringspriser fra tidligere prosjekter og prisboken gitt ut i februar 2021. Prisstigning som følge av nåværende koronasituasjon er ikke medtatt ettersom det kan være noe som påvirker prosjekter den nærmeste tiden og at man ikke vet hvordan det vil være når kontrakt for dette prosjektet skal underskrives.

Det er tatt med kostnader for inventar samt kantinekjøkken i administrasjonsbygg. Inventar og maskiner utover dette er ikke medtatt i kalkylen.

Rigg og drift – er satt til 18%, dette varierer veldig fra prosjekt til prosjekt, men nylige prosjekter som Rambøll har vært med på har ligget mellom 15% og 25%, i dette prosjektet er det mye store arealer på bygg og utomhus og grunnarbeider og store haller som medfører store kostnader uten at man nødvendigvis har like mye påslag for rigg og drift. Vi har derfor vurdert det som ok å legge rigg og drift på 18%.

MVA – ikke medtatt i denne oppstillingen

Forventet tillegg er satt til 10% på grunn av detaljeringsgraden i prosjektet. Forventet tillegg er også kalt uspesifisert. Det omfatter det som ikke er detaljert ut, men som man vet at sannsynligvis kommer, eksempelvis bolter, knutepunkter osv. som man ikke har mulighet til å detaljere på det nåværende tidspunkt.

Spesielle kostnader, prosjektering, byggherrekostnader og oppfølging osv. er satt til 12%, denne er vanligvis 15%, men den er redusert noe pga. at det er store haller med utomhusarbeider og grunnarbeider som vanligvis har et lavere omfang av prosjektering og oppfølging.

Spesielle kostnader er ikke medtatt i denne kalkylen.

Usikkerhetspåslag – Det er planlagt en egen usikkerhetsstudie i regi av byggherre. Vi har gitt innspill til denne på tosiffer-nivå i vår oppstilling. Det er ikke lagt inn tall for usikkerhetspåslag i kalkylen, det vil fremkomme av byggherren sin usikkerhetsstudie. Det er stor usikkerhet som følge av at tomt ikke er valgt ennå, det må sees på som en egen usikkerhet, usikkerhet angitt i kalkylen er basert på de angitte forutsetninger i rapporten og vil være på enhetspris og mengder.

Det er ikke lagt på en egen post for **pristillegg** ettersom investeringstidspunkt ikke er avklart. Priser er basert på priser i Q1 -2021.

Etter ønske fra byggherren er kostnadskalkylen delt inn i tre hovedelementer:

- Administrasjonsbygg
- Mottakshall og ferdigvarelager
- Sorteringshall og shredder

Det er også lagt inn sammendrag på to-sifternivå med tilhørende usikkerhetsvurdering.

8.1.0 Kostnadsdrivere og mulige kutt.

For å få litt bedre oversikt over hvilke deler av prosjektet som bidrar med til den totale kostnaden er det gjort en enkel oppstilling av kostnadsdrivere for anlegget. De fleste driverne kommer av at det er et stort bygg med store arealer slik at summen til slutt blir ganske stor.

Beskrivelse	Kostnad	Kutt	Kommentar
Peler betong og stålkjernepeler	kr 42 382 553		0 Kan ikke kuttes uten videre vurdering/beregning
Grønnvegg	kr 5 100 000	kr 4 573 201	Lagt inn 300m ² - kan kuttes helt - da uten at det legges inn alternativ fasade
Fasadekledning eks grønn vegg	kr 6 537 640	kr 6 537 640	Kan tas ut, da blir det synlig paroc. Vil forringe uttrykket til bygget veldig.
Fasade stålsandwichvegger	kr 5 479 058		Kan byttes ut med sinusplater og sekundærbæring
Fasade kalde haller - Paroc- sinus		kr 813 589	Bare kutt/bytte til sinus - kostnad for paroc er tatt med under annet punkt
Solceller tak og fasade	kr 8 110 000	kr 8 110 000	Tilbakebetalingstid på ca. 10 år - kan kuttes.
Gassikring	kr 3 081 647		0 Kan ikke kuttes uten videre vurdering/målinger på stedet
Betongvegg yttervegg	kr 18 500 000	kr 1 100 000	Erstattes med sokkel og paroc
Innvendige brannskillevegger i betong	kr 6 000 000		0 Mulighet for å justere iht. brannsimulering, sees på i neste fase
Bæresystem haller - gitterdragere/betongdrager/søyler	kr 19 000 000		Ikke sett på pt. antar lite muligheter for kutt. Må sees på ifm. resultat fra brannsimulering
Brannsløkkeutstyr	kr 8 247 888		0 Ikke åpenbare muligheter for kutt, stor brannpåkjenning.
Veger og plasser	kr 8 736 150		0 Ikke åpenbare muligheter for kutt.
Massivtre i administrasjonsbygg - dekker og vegger - bæresystem i tre	kr 11 570 284		Ikke åpenbare muligheter for kutt, må evt. vurderes i neste fase, hele bæresystemet henger sammen, kan ikke bytte ut deler uten å se på konsekvenser nedover.
Vekter - tre stk - to utomhus en innomhus - inkl betongplater og peler utomhus	kr 6 643 366	kr 2 571 683	Kutter vekt i øst inkl. betongpeler og overgangsplater
BREEAM - very good	kr 7 438 824	kr 7 438 824	Kan kutte ekstrakostnader i utførelsesfasen og i detaljprosjekteringsfasen
Fjernvarme påkobling	kr 3 350 000		Kostnad fra prisbok - sjekker med Fredrikstad fjernvarme
Totalt		kr 31 144 936	
Inkl. rigg og drift		kr 36 751 025	

Gjennomføres kuttlisten (eks. BREEAM) vil det hindre muligheten for BREEAM nivå Excellent, men bygget vil fortsatt kunne oppnå Very Good. Det blir riktignok mer krevende, da endel poeng forsvinner og man må være mer påpasselig med alle de andre mulige poengene.

8.1.1 Tilvalg

- **BREEAM excellent** – er fortsatt mulig å oppnå, men vil sannsynligvis koste med enn det som ligger i tabellen over som er basert på erfaringstall. Dersom man ønsker å gå videre med BREEAM-nivå excellent må ekstrakostnader for dette vurderes nærmere.
- Omfang av **solceller** kan fortsatt utvides, med samme muligheter for lønnsomhet som ligger til grunn for energivurderingen. Energiforbruket fra prosessanlegget må verifiseres ytterligere før man utvider omfanget ytterligere.
- Det er allerede lagt inn ca. 300m² areal **grønne vegger** på fasadene, omfang ble redusert ettersom kostnadene var relativt høye, i neste fase kan man se på om man finner løsninger som er billigere og/eller om man er villig til å utvide omfanget.
- **Gulvvarme administrasjonsbygg** ligger inne som en opsjon til ca. 200 000kr.
- **Gulvvarme sorteringshall** var også et ønske fra byggherre, men det vurderes som ikke hensiktsmessig å legge inn gulvvarme i denne hallen ettersom det vil begrense fleksibiliteten betraktelig, samt at store deler av området vil være bygd opp med plinter.
- Det er ikke lagt inn ladere for lading av gravemaskiner eller store kjøretøy i basiskalkylen. Tilvalg på legge til **2 stk. 150kW ladere** som plasseres ifm. vaskehallen vil koste ca. 900 000 NOK. Altså 450 000 kr per stk.

Tilvalg	Enhet	Pris	Kommentar
BREEAM-excellent	RS	kr 10 030 736	OBS - det er stor usikkerhet knyttet til denne ettersom tomteforholdene gjør enkelte av de "enkle" poengene på excellent vanskelig å oppnå - Angitt kostnad er for å øke fra Very good til excellent.
Solceller	kr/m ²	kr 1 352	Det er allerede lagt inn 6000m ² solceller.
Grønn vegg	kr/m ²	kr 17 000	Kostnad er veldig høy, vil anta at det skjer en utvikling på dette produktet eller tilsvarende som vil kunne gi en kostnadsreduksjon frem mot bygging.
Gulvvarme administrasjonsbygg	RS	kr 200 000	
Gulvvarme sorteringshall			Ikke kostnadsberegnet - vurderes som ikke relevant.
Ladere større kjøretøy	RS	kr 900 000	Pris for to stk. ladere 450 000kr/stk. 150kW effekt.

8.1.2 Merkostnader BREEAM

	Antatt økning i prosent ihht. Basiskostnad (konto 01 - 10)	Antatt økning i kr ihht. Basiskostnad (konto 01 - 10)	Prosjektering forprosjekt/skisseprosjekt	Prosjektering Detaljprosjekt
BREEAM				
Very Good	2 %	6 987 824	627 000	451 000
Excellent	5 %	17 469 560		

Tabellen over angir ekstrakostnader ifm. utførelse og prosjektering generelt i prosjektet. Tallene er basert på erfaringer fra andre tilsvarende prosjekter samt standardiserte verdier fra BREEAM NOR.

Prosjekteringstimer som er knyttet direkte opp mot BREEAM sertifiseringen og dokumentasjonen kommer i tillegg. I dette forprosjektet er det brukt ca. 570 timer ifm. BREEAM sertifisering og dokumentasjon, som innebærer energiforsyningsanalyse, analyse av energikonsept og energiefektivitet, LCA og klimagassregnskap, LCC analyse, samt mobilitetsplan. Merkostnaden inkluderer også engasjementet til BREEAM NOR AP.

For resterende deler av prosjektet er denne kostnaden angitt til ca. 400 timer basert på de BREEAM poeng prosjektet har siktet på å ta. Dette omfatter da LCC vurderinger av bygningsdeler, ekstra materialdokumentasjon og miljøoppfølging, samt videre engasjement til BREEAM AP.

Vårt tidligere estimat (basert på erfaringstall) for ekstrakostnader tilknyttet BREEAM dokumentasjon og prosjektering var som følger:

	fra	til
BREEAM AP forprosjekt	kr 120 000	kr 250 000
BREEAM AP detaljprosjektering	kr 230 000	kr 650 000
BREEAM AP totalt	kr 350 000	kr 900 000
BREEAM REVISOR totalt	kr 300 000	kr 350 000
tilleggst BREEAM spesifikk doku	Very Good	Excellent
forprosjekt	kr 200 000	kr 350 000
detaljprosjekt	kr 450 000	kr 550 000
totalt	kr 650 000	kr 900 000

Ekstrakostnader for Excellent er sannsynligvis stipulert noe lavt, ifm. forprosjektet er det avdekket at flere av de poengene som trengs for å oppnå Excellent ikke lar seg gjennomføre så enkelt som først antatt. Dette blant annet på grunn tomtens beliggenhet og karakter som gir reduserte muligheter i forhold til sykkelstier, økologi, overvann mm. Det er fortsatt mulig å nå BREEAM-nivå excellent, men antas å være uforholdsmessig dyrt.

8.1.3 Kostnader/forskjeller MRF/SEA

Som vist i figur under er det vil prosjektkostnaden for MRF-anlegget være på ca. 361,5 mNOK. Det forskjellen fra SEA kommer som følge av redusert arealbehov. Ulikheten kommer frem av at nødvendig areal for MRF er ca. 70% av SEA for sorteringshallen. Utover dette er det ikke sett på forskjeller mellom anleggene.

FORPROSJEKT - ØAS - Avfallssorteringsanlegg		RAMBOLL	
Basiskalkyle MRF-anlegg			
Rev	01		
Dato	15.11.2021		
Utf.	Fagansvarlige samt PGL		
Godkj	Knut Harald Resen-Fellie og Roald Norås		
Prosjektdata:			
Bruttoareal totalt	BTA	7 990	m2
Utomhus	BTK	-	m2
NB!	Andel mva som er medtatt i kalkylen	0,0 %	
Hovedsammendrag		Sum	kr/m2
01	Felleskostnader	18,0 %	44 563 504 5 577
02	Bygning		170 457 158 21 334
03	VVS		27 731 135 3 471
04	Elkraft		22 010 615 2 755
05	Tele og automatisering		2 955 185 370
06	Andre installasjoner		600 000 75
Sum Huskostnad (konto 01 - 06)		268 317 596	33 582
07	Utendørs		23 820 930 -
Sum Entrepreniskostnad (konto 01 - 07)		292 138 526	36 563
08	Generelle kostnader	12,0 %	29 709 003 3 718
Sum Byggekostnad (konto 01 - 08)		321 847 529	40 282
09	Spesielle kostnader	0,0 %	- -
10	Merverdiavgift	0,0 %	- -
Basiskostnad (konto 01 - 10)		321 847 529	40 282
BREEAM very good		7 438 824	931
11	Forventede tillegg/uspesifisert	10,0 %	32 184 753 4 028
Prosjektkostnad (konto 01 - 11)		361 471 106	45 241
12	Usikkerhetsavsetning	0,0 %	- -
Kostnadsramme (konto 01 - 12)		361 471 106	45 241
13	Prisregulering		- -
Kostnadsramme inkl prisregulering (konto 01 - 13)		361 471 106	45 241

8.1.4 Tomtevalg og sammenligning

Rambøll har sammen med Mepex utført tilsvarende forprosjekt nylig og sitter på kvadratmeterpriser for anlegg som har betydelig redusert profil mtp. bærekraft, kvalitet på overflater og miljømessige løsninger. Bygget var også planlagt bygget på en ferdig avrettet sprengsteinstomt uten usikkerhet mtp. peling og forurensede masser, vesentlig mindre behov for grunnarbeider generelt.

Som en kvalitetssikring av denne kalkylen og kontroll om mot tilsvarende prosjekter har vi laget en alternativ kalkyle basert på kvadratmeterpriser fra dette tilsvarende anlegg og lagt til de ekstra kostnadsbærerne som vi ser for anlegget i dette forprosjektet.

Som vist i tabellen under blir det ca. 5mNOK avvik mellom basiskalkylen og denne kalkylen med tilvalgene fra vår basiskalkyle.

Kalkylen viser også kostnaden for å etablere dette anlegget på en sprengsteinstomt og vil være underlag for vurdering av å etablere anlegget på en annen lokasjon eller i alle fall gjøre en vurdering på ekstrakostnadene ved å etablere anlegget på denne tomten.

Ekstra kostnader for å etablere på denne tomten sammenlignet med en sprengsteinstomt er antatt til ca. 84 mNOK økning i kostnadsrammen. Det er også sett på kostnader for å etablere et bygg med reduserte bærekraftsmål og kvaliteter på en sprengsteinstomt. Kostnad for dette er angitt til ca. 252,5mNOK.

ØAS med alternativ basis enhetspriser					
	Areal [m2]				*1 Sprengsteintomt
Felleskostnader		18 %	kr 47 734 935		kr 31 895 475
Utomhus	13 067	kr 1 507	kr 19 687 298	0,035	kr 19 687 298
Sorteringshall (inkl shredder) - inkl. innebygde containere	3 503	kr 19 969	kr 69 952 960	0,035	kr 69 952 960
Mottakshall	1 761	kr 12 858	kr 22 642 435	0,035	kr 22 642 435
Ferdigvarelager inkl. kjørekontor	1 461	kr 12 858	kr 18 783 967	0,035	kr 18 783 967
Administrasjonsbygg alle plan - totalt	2 014	kr 20 744	kr 41 775 844	0,035	kr 41 775 844
Vaskehall	108	kr 40 283	kr 4 354 581	1	kr 4 354 581
Ekstra grunnkost -pelekostnader bygg - eks vekter			kr 42 382 553		kr -
Ekstra vekt ut (øst)			kr 2 571 683	0	kr -
Peling+ekstra bunnplate vekt inn			kr 1 071 683		kr -
Gasstetting (deponi), massutskifting/oppfylling			kr 8 906 247		kr -
Tykkelse bunnplate (eks - peling)			kr 12 317 195		kr -
Solceller			kr 8 010 000	0	kr -
					0
Grønne vegger			kr 5 100 000	0	0
Oppgradert fasade			kr 6 537 640	0	0
Økt omfang betong yttervegg			kr 1 100 000		0
Huskost			kr 312 929 020		kr 208 306 969
12 %			kr 31 823 290		kr 21 263 650
			kr 344 752 310		kr 229 570 619
BREEAM-NOR			kr 7 438 824	0	kr -
10 %			kr 34 475 231		kr 22 957 062
			kr 386 666 365		kr 252 527 681

Merkostnad valgt tomt sammenlignet med sprengsteintomt					
	Rigg og drift - 18%			kr	11 641 982
	Ekstra grunnkost -pelekostnader bygg - eks vekter			kr	42 382 553
	Peling+ekstra bunnplate vekt inn			kr	1 071 683
	Gasstetting (deponi), massutskifting/oppfylling			kr	8 906 247
	Tykkelse bunnplate (eks - peling)			kr	12 317 195
	Entrepriekostnad (Konto 01-07)			kr	76 319 660
08	Generelle kostnader	12 %	kr	7 761 321	
	Sum byggekostnader		kr	84 080 982	
09	Spesielle kostnader	0 %	kr	-	
10	MVA	0 %			0
	Basiskostnad		kr	84 080 982	
11	Førentet tillegg/uspesifisert	10 %	kr	8 408 098	
	Prosjektkostnad		kr	92 489 080	
12	Usikkerhetsavsetning	0 %			0
	Kostnadsramme		kr	92 489 080	
13	Prisregulering				0
	Kostnadsramme inkl. prisregulering (konto 01-13)		kr	92 489 080	

8.2 Fremdrift og faseinndeling

Fremdriften for prosjektet må samkjøres med leveransen av prosessutstyr.

Utgangspunktet for prosjektet er et bygget skal være tett før montasje av prosessanlegget starter. Det må legges opp til at de største komponentene kan tas inn gjennom porter eller via midlertidige åpninger i vegger. Det vil være litt samtidighet og samkjøring mellom tekniske fag og prosessleverandør ettersom deler av det tekniske anlegget må monteres etter at prosessanlegget er montert.

8.3 Kontraktsstrategi

8.3.1 Valg av kontraktstype.

For denne typen prosjekter er det en vurdering om man skal gå for en utførelsesentreprise iht. NS8405 eller en totalentreprise iht. NS8407.

Kontraktsstrategi handler i stor grad om plassering av risiko og risikohåndtering. For å få det billigst mulige prosjektet bør risikoen plasseres hos den som har best mulighet til å påvirke den. Eksempelvis bør risikoen for grunnarbeider ligge hos byggherren. Det er flere aspekter som påvirker valg av entrepriseform, vi har ikke gjort en stor utgreiing med fordeler og ulemper i denne fasen. Det må være en diskusjon mellom prosjekterende og byggherre.

Vi mener at byggherren er mest tjent med å benytte en utførelsesentreprise på dette prosjektet. Det er stor risiko ifm. utførelse ettersom det er snakk om utførende til en viss grad må jobbe parallelt med leverandør av prosessanlegg samt jobbe etappevis.

Bruk av utførelsesentreprise vil også gi byggherren mulighet til å større påvirkning underveis i prosessen. Det forutsetter at byggherre har en organisasjon eller mulighet til innleie av personell som er vant med oppfølging av byggeprosjekter av denne størrelsen.

I dette prosjektet vil det også være naturlig å dele byggearbeidene inn i to entrepriser, en for grunn og fundamentering og en for utførelse av selve bygget med tekniske systemer i tillegg. Ved utførelsesentreprise og gitt inndeling vil man også ha større mulighet for å bruke litt mindre, lokale entreprenører.

8.3.2 Videre ivaretagelse av bærekraft

Gjennom hele prosessen som ØAS har hatt med dette prosjektet har det vært et tydelig fokus på miljø og bærekraft. Gjennom at funksjonen til anlegget bidrar til miljøet og samfunnet, men også i form av at man velger bærekraftige løsninger når man har muligheten. Et viktig kriterie for å få bærekraft til å fungere i praksis ifm. byggeprosessen er å velge en entreprenør som er god på å gjennomføre miljøvennlige byggeplasser og som har god erfaring med bruk av bærekraftige materialer. Det bør være klare krav, insentiver og tildelingskriterier som gjenspeiler ønskene til byggherren. Noen punkter som vi har tatt opp i forprosjektet som vi mener er viktig å vurdere ifm. kontrahering av entreprenør og oppfølging av byggeplassen:

- Utfordre entreprenøren ifm. konkurransen med at entreprenør konkurrerer på miljø og bærekraft som en del av oppgaveforståelsen i form av et eget tildelingskriterie. Med fokus på blant annet:
 - o Gjenbruk
 - o Miljø på byggeplass
 - o Sorteringsgrad
 - o BREEAM
- Stille krav til gjenbruk av materialer – insentiver ved måloppnåelse.
- Stille krav til oppfølging av klimagassregnskap og insentiver dersom man klarer å redusere utslippene.
- Krav til utslippsfri byggeplass.
- Strengt krav til sorteringsgrad.
- Krav som hører med BREEAM-nivå very good.

Hvordan dette bør implementeres i kontrakten er litt avhengig av hvilken kontraktsform som velges.

8.4 Gjenstående risiko og oppfølgingspunkter.

- Bygget skal etableres på deponi som ikke er avsluttet. Deponiet må avsluttes før byggearbeider kan starte opp. Avslutning må gjøres av deponieier og godkjennes av Statsforvalter.
- Grensesnitt mot prosessanlegg ved prosjektering. Må følges opp gjennom hele prosjekteringsprosessen for å sikre at man unngår at ting ikke er koordinert når byggingen starter. Det er også viktig at det stilles tydelige krav til tidspunkt for levering.
- Grensesnitt mot prosessleverandør ved utførelse, ved at man arbeider på samme byggeplass og det er nødvendig med stor grad av samkjøring.
- Fremdrift. Det er ofte lite tid og mye parallelle prosesser på denne typen prosjekter, det gir en økt risiko for kostnadsoverskridelse og feil.
- Mulighet for å lage et bærekraftig bygg med gode løsninger som kan gi en positiv signaleffekt for ØAS og en god arbeidsplass for de som skal jobbe på anlegget. Sammen med den åpenbare positive bærekraftige effekten av å sortere avfall.
- Markedssituasjonen er per nå fortsatt uklar som følge av blant annet Covid 19 sin påvirkning på markedet. Det gir blant annet utslag i høye enhetspriser og delvis vanskelig tilgang på noen materialer og tjenester. Vi har ikke tatt med eller vurdert virkningen av disse effektene i denne kalkylen ettersom situasjonen kan forandre seg og markedet normalisere seg før prosjektet settes i gang. En vurdering av markedssituasjonen må være en del av en usikkerhetsanalyse.
- Mulighet for å justere søyleplassering i sorteringshall, kan gi noen kostnadsreduksjoner.
- Mulighet for å redusere høyden på hallene for å redusere kostnadene i prosjektet.
- Mulighet for bytte ut fjernvarme som energikilde med elektrisitet, noe som vil gi en kostnadsreduksjon

- Mulighet for gjenbruk av materialer om det er tilgjengelige materialer i markedet på det aktuelle tidspunktet. Sannsynligvis er mekanismene og mulighetene enda bedre på det tidspunktet prosjektet skal gjennomføres.
- Brannsimulering indikerer mulighet for reduksjon i brannmotstand i brannseksjonerings-skille mellom mottakshall og sorteringshall. Dette kan medføre økonomisk og miljømessig gevinst.
- Det er påvist gass og lagt inn noen tiltak for å ivareta dette, risiko for at disse tiltakene ikke er tilstrekkelig og at man må gjøre ytterligere tiltak før bygging, under bygging eller ifm. driften av anlegget.
- Fundamentering under prosessanlegg – Det er ikke tatt med kostnader for egne fundamenter for prosessanlegg utover skorsteins/posefilterkonstruksjon.
- Fare for differentialsetninger på utomhusområder som følge av ikke homogene masser
- Fare for setninger som påvirker rørføringer/føringer inn/ut av bygget.
- Risiko for ikke godkjent påkobling til overvannsnett. Det er ikke gjort en beregning som sjekker at det er tilstrekkelig kapasitet på eksisterende ledning. Det kan være at man må legge inn kostnader for
- Risiko for behov for pumping som følge av at ledninger ligger for lavt for å oppnå selvfall inn på kommunal ledning.
- Se videre på utnytting av overvann ifm. vaskeanlegg og grønne vegger
- Mulighet for å benytte miljøvennlig asfalt som gir et positivt bidrag til reduksjon i klimagassutslipp.

9. VEDLEGG

Vedlegg 1: Brannkonsept og branntegninger

Vedlegg 2: Kostnadskalkyle basis- oppsummering

Vedlegg 3: Kostnadskalkyle basis – per bygg

Vedlegg 4: Kostnadskalkyle MRF – oppsummering

Vedlegg 5: Miljøteknisk grunnundersøkelse ØAS

Vedlegg 6: BREEAM notat- status forprosjekt-

Vedlegg 6a: Preanalyse rev 02

Vedlegg 6b: Dokumentasjonsleveranseplan for detaljprosjekteringsfasen.

Vedlegg 7: Mobilitetsplan

Vedlegg 8a: LCA ihht. BREEAM-NOR MAT01, ØAS avfallssorteringsanlegg, referansebygg

Vedlegg 8b: LCA ihht. BREEAM-NOR MAT01, ØAS avfallssorteringsanlegg, prosjektert bygg

Vedlegg 9: LCC ihht. BREEAM-NOR MAN02, ØAS avfallssorteringsanlegg

Vedlegg 10: Energikonsept

Vedlegg 11: Ene04 energiforsyning med lavt klimagassutslipp

Vedlegg 12: Bygningsfysisk premissrapport

Vedlegg 13: Sjekkliste 38- ingen økologisk verdi på tomten

Vedlegg 14: SHA-farekartlegging

Vedlegg 15: Geoteknisk premissrapport

Vedlegg 16: Grunnundersøkelse

Vedlegg 17: ROS-analyse ØAS; Miljø og helse

Vedlegg 18: Vurdering fundamenteringsmetode

Vedlegg 19: Tegninger

- A-10-01 Situasjonsplan 1:500
- A-21-01 Plan 1. etasje 1:250
- A-21-02 Plan 2. etasje 1:250
- A-21-03 Plan 3. etasje 1:250
- A-21-0T Plan Tak 1:250
- A-40-01-Snitt 1 og 2 1:250
- A-40-02-Snitt 3 og 4 1:250
- A-41-01-Fasade nord og øst 1:250

- A-42-02-Fasade sør og vest 1:250
- A-80-01-Perspektiv
- A-80-02-Perspektiv
- A-80-03-Perspektiv
- A-80-04-Perspektiv