

Norrøna Adventure AS

► **Notat VVS tekniske anlegg**

Efjordveien 1204 m.fl. Narvik

Forprosjekt

Oppdragsnr.: **52502432** Dokumentnr.: **RIV01** Versjon: **F-01** Dato: **2026-03-20**

F-01	2026-03-20	Notat VVS omfang	SigWoe	VeOKa	SigWoe
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

30	Generelt VVS	4
30.1	Orientering om prosjektet	4
30.2	Forutsetninger	5
31	Sanitæranlegg	6
31.1	Orientering sanitæranlegg	6
31.2	Bunnledninger for spillvann Overvann og sanitærinstallasjoner	6
31.3	Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	7
31.4	Utstyr for sanitærinstallasjoner	7
31.5	Sanitære bemerkninger.	8
31.6	Oppsummering og Forutsetninger sanitæranlegg:	8
32	Varme	9
32.0	Orientering varmeanlegg	9
32.1	Oversikt varme	10
32.2	Oppsummering og Forutsetninger Varmeanlegg	10
33	Brannslukking	11
33.1	Installasjon for manuell brannslukking med vann	11
33.2	Annet og avklaringer brann	11
36	Luftbehandling	12
36.1	Orientering og generelle krav for luftbehandlingsanlegg	12
36.2	Oppsummering og Forutsetninger Luftbehandlingsanlegg	14
37	Kjøling	15
37.1	Oppsummering og Forutsetninger Kjøleanlegg	15
	Estimering størrelse tekniskerrom	16
	Oppsummering og Forutsetninger Tekniskerrom	17
	Videre avklaringer	18
	Bærekraftløsninger	18
	Vurdering av energikilder: (kilde Notat RIM-RIEn Skjåholmen Bøvær, Asplanviak)	19

30 Generelt VVS

Dette dokumentet beskriver konseptuelle løsninger og forutsetninger for VVS-tekniske anlegg for planlagt hytte- og fellesanlegg ved Efjord. Løsningene omfatter sanitær, varme, ventilasjon, kjøling, brannslukking og energiforsyning, og er basert på foreløpig underlag og estimerte personbelastninger. Alle vurderinger er gjort på konseptnivå og forutsetter videre avklaringer og detaljprosjektering i samspill med øvrige fag og byggherre.

30.1 Orientering om prosjektet

Det skal settes opp hyttelandsby ved Efjord Narvik med blant annet hytter, fellesbygg, bar, badstue og støttebygg

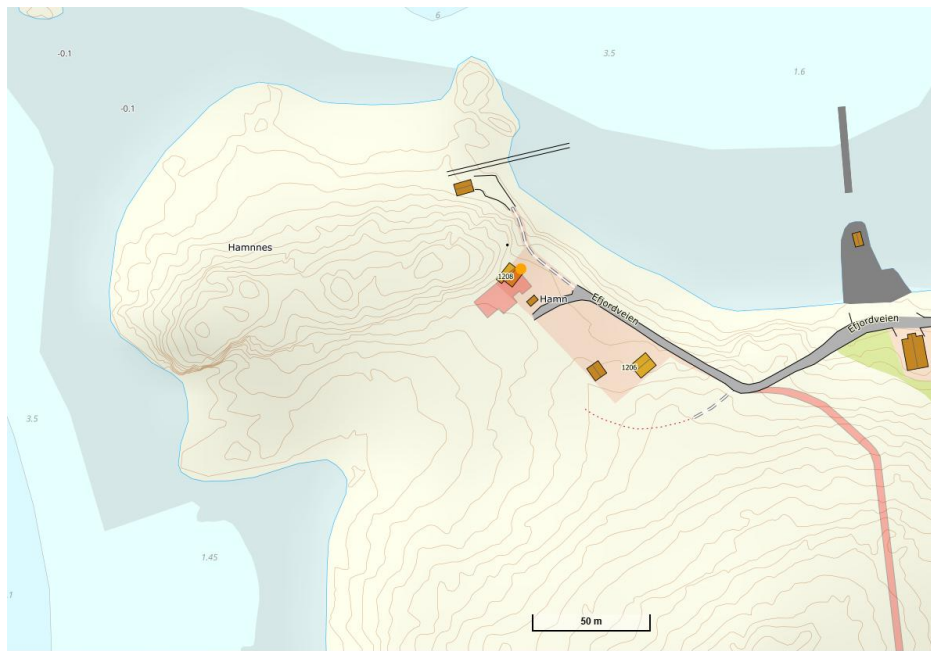


Situasjonsplan «SEILET» per mars 2026 se også oversiktstegninger.

Februar 2025		Efjorden					
Arealer (m ²)	Antall enheter	BYA enhet	BYA	BTA enhet	BTA	BRA enhet	BRA
Enkle hytter	9	57	513	38	342	32	288
Doble hytter	8	116	928	70	560	60	480
Bar bryggeområde	1	58	58	40	40	36	36
Lager bryggeområde	1	58	58	36	36	30	30
Sauna bryggeområde	1	37	37	20	20	15	15
Fellesbygg (Restaurant/lounge)	1	410	410	318	318	300	300
Sauna under fellesbygg	1	n/a	n/a	27	27	21	21
TOTALT (m ²)			2004		1343		1170

Overslag mengde gangvei 1.6m bredde (inkl bryggeområde på land, eks bølgebryter/flytebrygge): 1200m²

Oversikt bygninger per februar 2026. I tillegg kommer vannbehandlingsbygg og RA og tekniskbygg.

*Dagens situasjon*

30.2 Forutsetninger

Dette notatet er utarbeidet på bakgrunn av tilgjengelig underlag per dags dato. Følgende forutsetninger og avklaringer legges til grunn for videre prosjektering, tilbud og utførelse av VVS-tekniske anlegg. Punktene må gjennomgås og avklares videre i detaljprosjektering og i samspill med øvrige fag.

Løsninger og dimensjonering er basert på foreløpig situasjonsplan, bygningsoversikt og romprogram. Endringer i antall bygg, arealer, bruksformål eller belastning kan medføre behov for revisjon av tekniske løsninger. Det forutsettes at arkitektens og RIBs løsninger muliggjør føringsveier, sjakter og tekniske rom iht. forutsetningene i dette notatet.

31 Sanitæranlegg

Sanitæranlegg omfatter hovedsakelig systemene tappevann, spillvann og overvann

31.1 Orientering sanitæranlegg

Forbruksvann hentes fra Vannrenseanlegg ved Josefine huset, estimert vannforbruk håndteres av VA

Vannledning legges under gangplatte og må frostsikres.

OV legges ut fra bygg og under gangplatte og føres ut mot sjø og må frostsikres, se VAO-rammeplan ([VAO-rammeplan](#)).

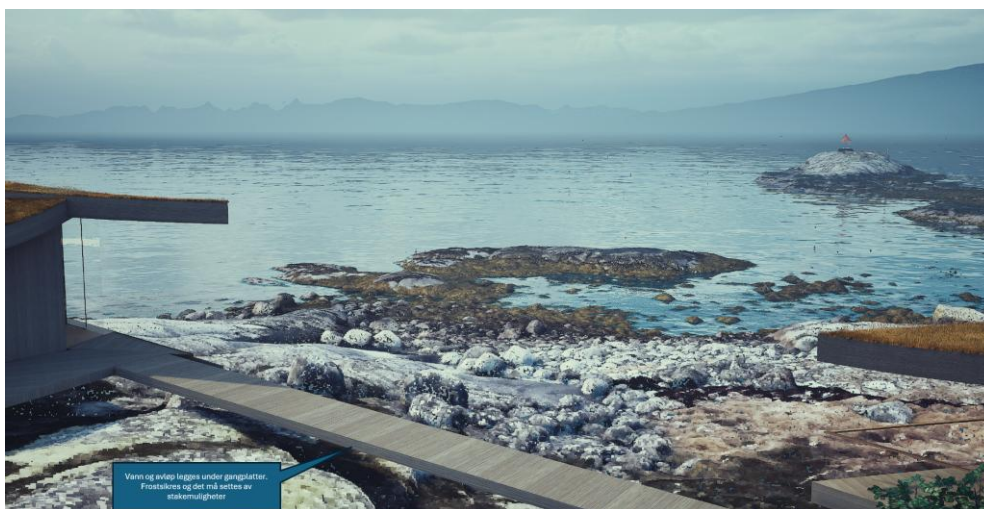
Spv. legges føres ut fra bygg og legges under gangplatte og må frostsikres. For enkelte hytter/plasser vil det være behov for små pumpestasjoner for å føre spv. til avløpsrenseanlegg. Sanitære avløp føres til avløpsrenseanlegg.

Spillvann fra kjøkken (fellesbygget) føres mot fettutskiller plassert i kjeller. Avløpet/utløp fettutskiller pumpes videre ut på Spv. nettet via pumpestasjon. Utfelt fett kan pumpes opp via eget tømmerør. Dimensjonering av fettutskiller avhenger av kjøkkenet og er ikke blitt vurdert i detalj i denne fasen.

Fettutskillerrom.

- Plassere fettutskiller i u-etg. Med spylemulighet kv og vv
- Areal ca 6 kvm 2*3 meter med tilkomstdør 210x100
- Sluk på rommet med innvendig pumpekumme og nødoverløp til sjø.

Varmtvannsbereder fellesbygg est. 400 l 5 kW kolbe med forvarming varmepumpe. VVB i hver enkelt hytte tilpasset forbruk.



Illustrasjon av gangbru med rørinstallasjoner montert under gangplatt.

31.2 Bunnledninger for spillvann Overvann og sanitærinstallasjoner

VL, OV og spillvann legges åpent under bygget og må frostsikres. Spv føres mot avløpsrenseanlegg. For fellesbygget skilles spv. og spv.fett. Fettutskiller håndterer spv.fett-avløp fra kjøkken

31.3 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Rørføringer over grunnen for kaldt, varmt og sirkulasjon forbruksvann. Rørføringer gjennom lydklassifisert konstruksjon utføres slik at konstruksjonens lydtekniske egenskaper opprettholdes.

Ledningsnett for spillvann

Alle spillvanns innvendig over gulv legges av MA-rør eller tilsvarende, alternativt plastrør med støyreducerende egenskaper slik som Geberit-silent pro. Spillvannsledninger isoleres for å hindre lyd til rommet de går gjennom iht. lydkrav fra tekniske installasjoner.

31.3.1

Ledningsnett for forbruksvann

Ledningsnett for kaldtvann og varmtvann foreslåes i hovedføringer lagt av multilagsrør. Vannledninger som legges fram til vannfordelingsskap / i korridorer/ over himling / innkassinger skal være tilgjengelige.

31.3.2

Fra vannfordelingsskap benyttes rør-i-rør systemet frem til VSK-sert. Veggbokser montert ved utstyr. Fordelerskap skal fortrinnsvis plasseres i rom med sluk. Utstyr som ikke har naturlig avløp og er montert i rom uten sluk skal også sikres med lekkasjeføler og magnetventiler. Synlige rørføringer fra vegg til utstyr skal være forkrommede, med udelte dekkskiver ved vegggjennomføring. Hovedkurser og vertikale opplegg i sjakter utstyres med varmtvannssirkulasjonssystem.

31.4 Utstyr for sanitærinstallasjoner

Det skal benyttes standardiserte, anerkjente produkter av god kvalitet. Min. krav til utførelse for sanitærutstyr noen eksempler:

Utstyr	Utførelse	Merknad
Oppvaskmaskin kjøkken	Tilkobling vann/avløp til utstyr. Forkrommet kran eller ventil i tilkoblingspunkt. Leveres med vannstoppeventil.	TE tilkobler utstyr levert av annen underleverandør. Vannstoppeventil for lekkasje sikring.
Dusj	Termostat- eller trykkstyrt forkrommet dusjbatteri med skoldesperre. Dusjhode montert på glidestang. Leveres med såpekopp.	Sluk med demonterbar vannlås. Sluk og rist i rustfritt stål. Klemring tilpasset membranlag i rommet.
HCWC	Vegghengt. Sete med solide metallhengsler og «softclose» Armstøtter med toalettrullholder. Påbygd sistene.	Montert på tilpasset bærekonsoll i vegg og iht. generelle krav til universell utforming.
HC vask	Porselen med et-greps forkrommet armatur.	Iht. generelle krav til universell utforming. Ca. 600x580 mm
Håndslukkeapparater	Standard håndslukkeapparater.	Iht branntek.notat
Brannslanger - Kontorer	Komplett standard lakkert skap med svingarm for uttrekk av slange i alle retninger. For innfelling i vegg. Regulerbart strålerør. Justerbar brems.	Leveres med dør- og plogskilt. (Rådsdirektiv 92/58/EØF) Omfang/dekning etter TE's prosjektering (TE RIBr)

Utstyr	Utførelse	Merknad
	(Avklare på eller i vegg og eventuelle brannkrav dersom innfelt løsning)	

31.5 Sanitære bemerkninger.

- Badstue ved fellesbygg med dusj eller lignende, fører til behov for liten avløpspumpesump.
- Lager.
 - Er det tenkt noe verksted fasiliteter her
 - Er det tenkt noe mulighet for vasking av vådrakter el. her.
 - Utvendig dusj med sluk for spylemulighet om sommer?
 - Utv spylepunkt for spyling av ben etter at en kommer opp fra stranda. Spyle av sand ol.
 - Omkleddningsrom?
 - Plassering VVB og vanninnlegg må avklares
- Bar
 - Plassering og størrelse VVB og vanninnlegg.
- Legionella sikring av vann i hytter
 - VVB i hytte varmes opp til 65-70 °C. det må legges opp mulighet for gjennomspyling med varmtvann for å bekjempe legionella. Driftsrutiner for dette
- Tømming av fettutskiller kan bli utfordrende. Det må ses på muligheter for transport av fett egnet for gangplattene. Disse «kontainerne» må plasseres et sted

31.6 Oppsummering og Forutsetninger sanitære anlegg:

- Vannforsyning forutsettes levert vannanlegg ved Josefine-huset. Endelig kapasitet og tilgjengelig trykk må verifiseres av VA.
- Spv. legges åpent under bygg og må frostsikres. Spillvann forutsettes ført til planlagt avløpsrenseanlegg. For enkelte bygg/hytter kan det være behov for lokale pumpestasjoner.
- OV. legges åpent under bygg og må frostsikres. Overvann forutsettes ført til sjø iht. VAO-rammeplan.
- Fettutskiller er forutsatt plassert i kjeller i fellesbygg. Løsningen forutsetter:
 - tilstrekkelig plass for tømming og service
 - egnet transport- og tømme-løsning for fett (gangplater og tilgjengelighet må avklares)
 - Dimensjonering av fettutskiller er ikke endelig fastlagt og avhenger av kjøkkenets endelige utforming og drift.
- Legionellasikring forutsetter:
 - VVB i hytter med temperatur 65–70 °C
 - tilrettelagt løsning for gjennomspyling med varmtvann
 - at driftsrutiner etableres av byggherre/driftsansvarlig

32 Varme

32.0 Orientering varmeanlegg

DUTv på Efjord settes til -15 °C og egges til grunn for dimensjonering av varmeanlegget og luftbehandlingsanlegget i prosjektet.

Fellesbygget ca. 320 kvm:

Det foreslåes at fellesbyggets primærenergikilde er vannbåren varme via brønnpark, varmepumpe og el.-kjel for spisslast. Anleggets temperaturer er lavtemperert typisk 60-40 eller 50-30. Varmesentral i teknisk rom i fellesbygget. Varmedist. via primært GV og sekundært radiator.

Kaldrassikring ved vinduer via tett lagte gulvvarmesløyfer. Beregning og vurdering må tas her. Evt. Kaldrassikring [NEDFELTE KONVEKTORER - Lyngson AS](#) ikke anbefalt da det vil kunne samle seg smuss i kollektor.

Hytter og øvrige bygg

Oppvarmes via elektrisk varme, gulvvarme, el.-radiator og vedfyrt peis i hytter.

Ledningsnett for varmforsyning i fellesbygg

32.0.1

Det skal i hovedsak være skjulte rørføringer i bygget, det kan benyttes åpne rørføringer der skjult rørføring ikke vil være hensiktsmessig. Åpent monterte ledninger eller ledninger lagt over demonterbar himling $\leq$ DN50 legges av galvaniserte stålrør med pressfittingsystem eller med egnede stålrør med annet godkjent skjøtesystem. Mindre synlige rør i oppholdssoner eller i andre områder hvor estetikk vektlegges skal legges av rør med pressfittingsystem. Varmeledninger skal klamres slik at rørets naturlige ekspansjon ivaretas, oppheng iht. relevante standarder som NS3420, DVGW W541 og NS-EN 10220.

32.1 Oversikt varme

	BTA	Romoppvarming		Tappevann		Ventilasjon			Sum per bygg	Antall bygg	Total Sum
	[m2]	[W/m2]	[kW]	[W/m2]	[kW]	[m3/h per m2]	Luftmengde [m3/h]	[kW]	[kW]		[kW]
Hytte (liten)	38	80	3		1,5	1,2	50		4,5	9	40,5
Hytte (stor)	70	80	5,6		2	1,2	100		7,6	8	60,8
Restaurant / felles	ca. 350	35	12,5	14	5	7,2 +26 per PE	5500	27	44,5	1	44,5
Bar	40	40	1,6	0	2	7,2 +26 per PE	850	2,4	6	1	6
Sauna	20				0		0		0	1	0
Sauna under fellesbygg	27				0		0		0	1	0
Lager bryggeområde	36	80	2,9		2		200		5	1	5
RA, teknisk el.	?										0
Sum											156,8

Estimert energi for oppvarming settes til 160 kW eks. oppvarming av badstuer, og oppvarming RA og vannbehandlingsanlegget , drift av evt. sprinkelsentral.

32.2 Oppsummering og Forutsetninger Varmeanlegg

- Dimensjonerende utetemperatur (DUT) er satt til –15 °C.
- Oppgitt samlet varmeeffekt er et estimat på konseptnivå. Endelig effektbehov må verifiseres i videre prosjektering.
- Det forutsettes at oppvarming av badstuer, RA og vannbehandlingsanlegg avklares særskilt.
- Fellesbygg forutsettes oppvarmet med vannbåren varme via grunnvarmeanlegg (bergvarme), med elkjel for spisslast.
- Hytter og øvrige bygg forutsettes oppvarmet med elektrisk varme og vedfyring.
- Endelig valg av energikilde (grunnvarme/sjøvarme/alternativ løsning) forutsetter:
 - geologiske undersøkelser
 - vurdering av investeringskostnad, drift og vedlikehold
 - avklaring med byggherre

33 Brannslukking

Det er vurdert sprinkler i fellesbygg men dette er vurdert vekk pga. begrensende vannkapasitet og følger slik som volumtank for slokkevann.

Brannslukkeapparat i hver hytte, tekniske rom og kjøkken.

Det anbefales å legge opp brannslange i fellesbygg antallet bestemmes av dekning. Hver slange har en lengde på min 25 meter. Brannslanger forsynt fra **forbruksvann** forutsetter stabil vannmengde og trykk, vannkilde og drikkevannsanlegg kan begrense kapasitet/oppetid til brannslange.

Som backup-slokkeløsning er det foreslått en bærbar motorpumpe med min 1200 l/min @ 8 bar forsynt med sjøvann for brannslukking. Endelig utforming av løsning må ses på i videre prosjektering

Omfang og type slokkeutstyr avhenger av endelig brannkonsept.

33.1 Installasjon for manuell brannslukking med vann

Det gjøres spesielt oppmerksom på at overordnede krav, aktuelle norske eller europeiske standarder (NS-EN). Se også kommende Brannrådgivers Notat for detaljer

Utstyr for manuell brannslukking

33.1.1

Alt utplassert brannslukkeutstyr skal ha forskriftsmessig og godt synlig merking, plogskilt (iht. Rådssdirektiv 92/58/EØF). Plasseringen skal også gjennomgås med ARK for best mulig estetisk tilpassing og valg av type/modell.

Håndslukkeapparat. Håndslukkeren skal være sertifisert av anerkjent godkjenningsinstans som DNV eller likeverdig iht. relevante standarder (som NS EN 3-7).

Brannslangeskap plassert i rom med sluk foreslått plassering, HCWC. Brannslangetromler/skap forsynes fra ledningsnett for forbruksvann.

Utstyr	Utførelse	Merknad
Håndslukkeapparater	Foreslått 1 per hytte stk. håndslukkeapparat.	Omfang, størrelse, slökkemiddel iht. fremtidig RIBr Notat
Håndslukkeapparater	Foreslått i tekniskrom og kjøkken	Omfang, størrelse, slökkemiddel iht. fremtidig RIBr Notat
Alternativ Brannslangeskap	Brannslange min 25m innfelt i vegg	Omfang, størrelse, slökkemiddel iht. fremtidig RIBr Notat. «Brannslanger er kun ment for initial innsats»

33.2 Annet og avklaringer brann

Evt. sprinkling av fellesbygg.

Automatiskslukkeanlegg krever en sprinkelsentral med estimert størrelse på 5 kvm. I tillegg kommer slokkevannstank og andre støttefunksjoner til anlegget.

- Hvordan sikre vanntilførsel til brannslanger? Vanntilførsel er pumpebasert?
 - Slukkeslanger med mulighet for å hente sjøvann for slukking
- Det bør også vurderes slukkeutstyr i avtrekkshette kjøkken.

36 Luftbehandling

36.1 Orientering og generelle krav for luftbehandlingsanlegg

Ventilasjonssystemet skal dimensjoneres for å opprettholde et godt inn klima iht. ISO 7730:2005

Luftbehandlingsanlegg skal utformes iht. krav stilt i byggets brannstrategi/brannnotat og lydkrav skal ivaretas for de ulike rom.

Ventilering av fellesbygg

Est luftmengder

- 36.1.1
- 320 kvm BTA
 - Est. 7,2 m³/h per kvm 26 m³/h per person
 - 50 personer
 - Totalt luftmengder 3500 m³/h i restaurant
 - I tillegg må det settes av ca 2000 m³/h på kjøkkenet

For fellesbygget foreslås det komplett luftbehandlingsanlegg ferdig regulert hvor aggregat plasseres i tekniskrom. Behovsstyring (VAV) på anlegget kan vurderes for å spare driftskostnader..

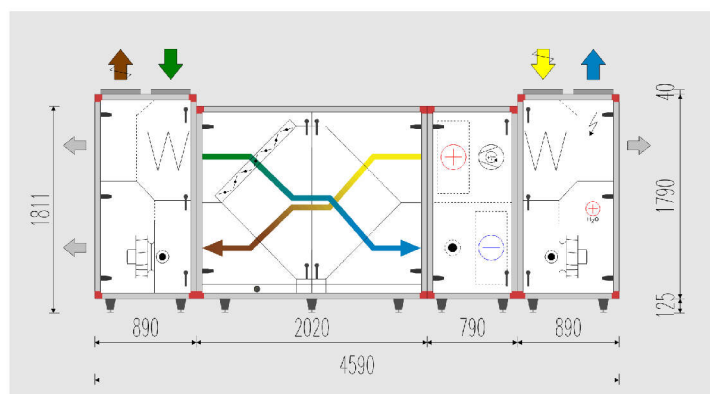
Det anbefales kjøling på luftbehandlingsanlegget da det er store fasader vendt mot vest og typisk lav sol i nord kan føre til at det blir mye solbelastning på de varmeste dagene.

Tilluftskanaler må legges ut til rommet og det foreslås sentraltavtrekk. Det bør også være en overstrømning fra restaurant og inn på kjøkkenet slik at en unngår lukt fra kjøkken. Dette løses med å ha et lite overtrykk på restaurant og et undertrykk på kjøkkenet.

Ventilering av kjøkken estimeres til ca 2000 m³/h og ventilering av restaurant og øvrige rom est. til ca 3500 m³/h. Luftbehandling på kjøkken må tas via kryssveksler for å hindre luktsmitte. Dette gir typisk en dårligere varmegjv. sammenlignet med rot.gjv. Det foreslås å ha et kombinert aggregat for restaurant og kjøkken med kjøling. Alternativt kan det installeres 2 aggregat en med rot.gjv. og en med plategjv. (kjøkken) Fordeling av luft ut i lokalene må tilpasses rom inndeling og plassering av sitteplasser

Ventilasjonssystemet skal dimensjoneres for å opprettholde et godt inn klima iht. ISO 7730:2005

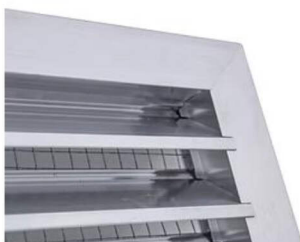
Luftbehandlingsanlegg skal utformes iht. krav stilt i byggets brannstrategi/brannnotat og lydkrav skal ivaretas for de ulike rom.



Eksempel på aggregat

Luftinntak – Rist i vegg

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforsklad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensing. Luftinntak skal utformes slik at regn og snø ikke trenger inn i anlegget. Luftinntakene skal primært plasseres nordvendt bort fra områder med forurensing, som f.eks. sanitærluftinger, ventilasjonsavkast, kjøletårn, tørrkjølere og røykeplasser. For eksempel «Stranda ventilasjon Vestland Ventilasjonsrist» Inntaksrister skal ha farge tilpasset fasaden. Avklares med arkitekt. Størrelse luftinntak fellesbygg estimeres til ca 90x90 cm = 0,81 m²



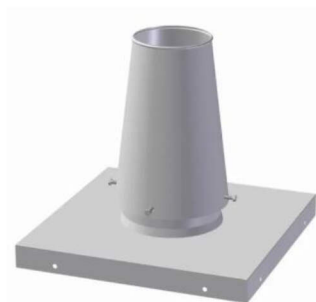
Luftinntaksrist

Luftavkast – Jethetter montert på takoppbygg.

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforsklad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensing. Jethette, konisk, montert med fotplate på eget takoppbygg med min. 0,5 m høyde. Galvanisert stål. Selvlukkende spjeld i aluminium.

- Farge: Standard sortlakkert, skal verifiseres av arkitekt.
- Tilbehør: Isolert takgjennomføring tilpasset fotplate.

Innfesting mot takoppbygget skal ikke redusere tekkingens vanntetthet.



36.1.2

Illustrasjon JTA-hette (TROX)

Ventilering av Bar.

Her foreslås det et boligaggregat (avhengig av sitteplasser og bruksbelastning av bar est 600m³/h) med rot.varmegjv. tilpasset installasjon over himling eller på kaldloft.

Fordeling av luft ut i lokalene må tilpasses rominndeling og plassering av sitteplasser



Illustrasjon bolig aggregat

Ventilering Hytter og øvrige bygg

Ventileres uten varmegjv. avtrekksvifter på bad/dusj. Overstrømning inn til avtrekksventilert rom og ut til friluft
36.1/3a vegggrist vendt vekk fra dominerende vindretning (nord/vest). Est luftmengder per bad/dusj min. 50 m³/h.
Avtrekksvifter skal være fukt/temp. styrte med mulighet for trinnvis regulering. Dette begrunnes med at
hyttene er relativt små, varierende sesongbruk, enkelhet, plasskrav og kost/nytte er avgjørende.



Friskluft ventil



Avtrekksvifte

36.2 Oppsummering og Forutsetninger Luftbehandlingsanlegg

Luftmengder og systemvalg er basert på estimerte personbelastninger og arealer.

Ventilasjon i hytter er forutsatt løst med enkle avtrekksløsninger uten varmegjenvinning, basert på:

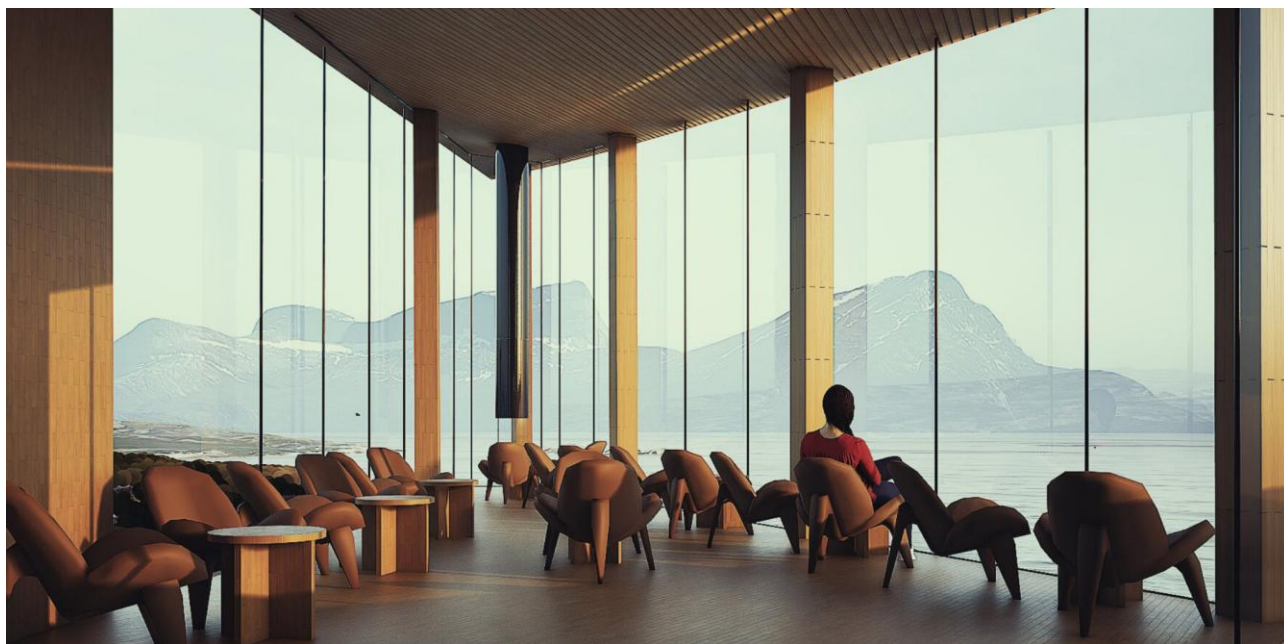
- sesongbruk
- varierende belastning
- hensyn til enkel drift, robusthet og kost/nytte

Endelig ventilasjonsløsning for kjøkken forutsetter avklaring av kjøkkenkonsept, utstyr og drift. Lyd- og brannkrav for ventilasjonsanlegg må koordineres med ARK og RIBr.

37 Kjøling

Fellesbygget har store vindusflater ut mot Vest og det bør ses på muligheter for kjøling av bygget. Varmesystemet på bygget bør ses i sammenheng av et kjøleanlegg

Det foreslås løsning bergvarme/kjøling med borehull tilstrekkelig for kjølebehovet. Kjølingen fordeles via ventilasjonsanlegget i fellesbygget



37.1 Oppsummering og Forutsetninger Kjøleanlegg

Det er identifisert et mulig kjølebehov i fellesbygg grunnet store vestvendte glassflater.

Kjøling er per nå vurdert på konseptnivå og er ikke detaljdimensjonert.

Det forutsettes at eventuell kjøling tas via ventilasjonsanlegget (frikjøling/aktive batterier) i kombinasjon med valgt energiløsning.

Endelig omfang og løsning for kjøling må avklares i videre prosjektering.

Estimering størrelse tekniske rom

Teknisk rom. Minimumareal avsatt til varmesentral skal beregnes etter formelen: $10 \text{ m}^2 + 1 \text{ prosent av BRA}$, opptil 100 m^2 . Takhøyden i rom for varmesentral skal være minimum 2,5 meter. Fri bredde for alle dører, i transportveien inn til varmesentralen, skal være minimum 1,0 meter.

Se byggforsk blad størrelse tekniskrom

- Lengde-rom lengde aggregat(+lydfeller bør inkluderes) x2
- Bredde-rom 2,5 ganger bredde aggregat.

Tekniskrom fellesbygg i plan 1

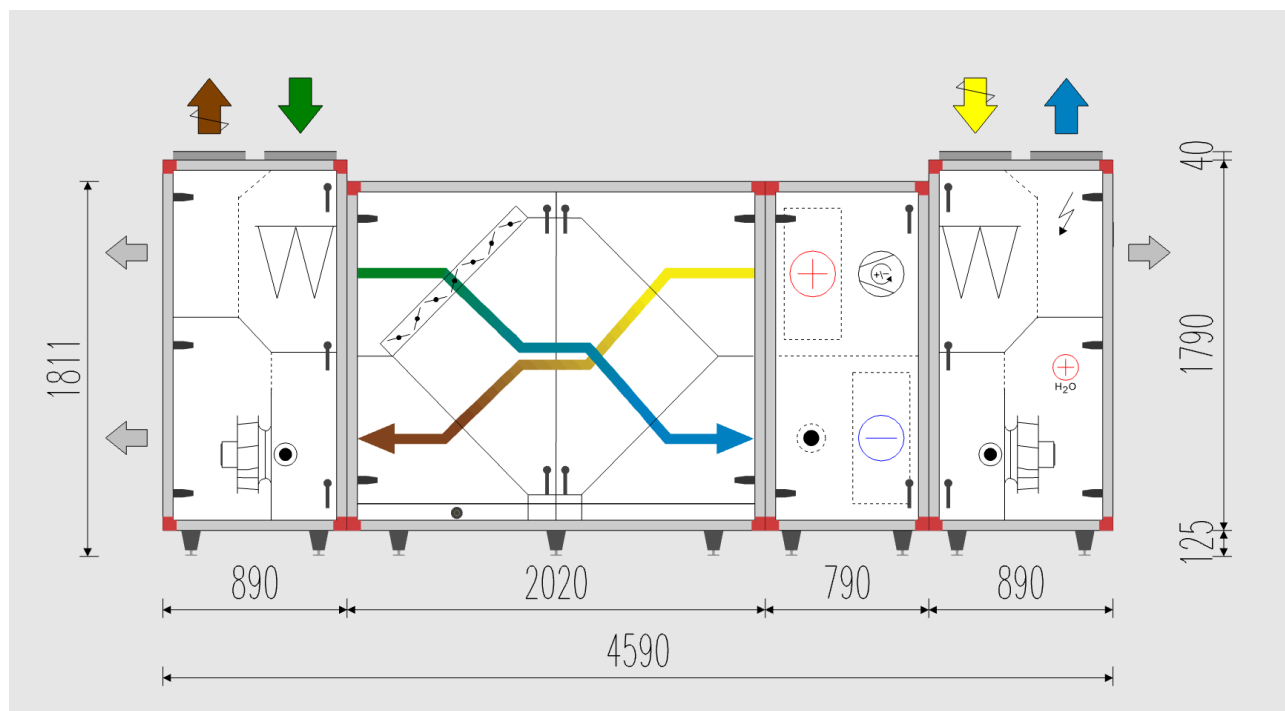
Rommet skal inkl. varmesentral, kjøleanlegg, og ventilasjonsanlegg

Bredde $2 \times 2,5 = \text{min } 5 \text{ m}$

Høyde $2 \times 1,2 = \text{min } 2,4 \text{ m} + 0,6 \text{ m} = \text{min } 3,0 \text{ m}$

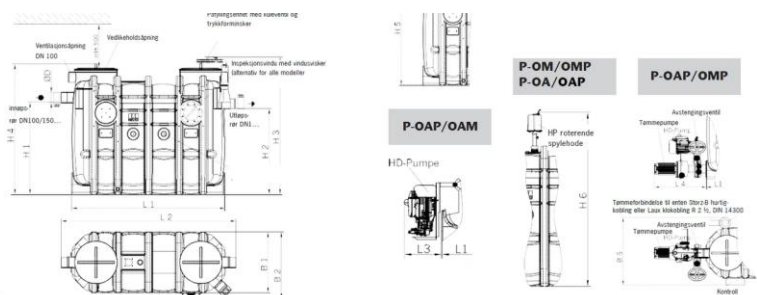
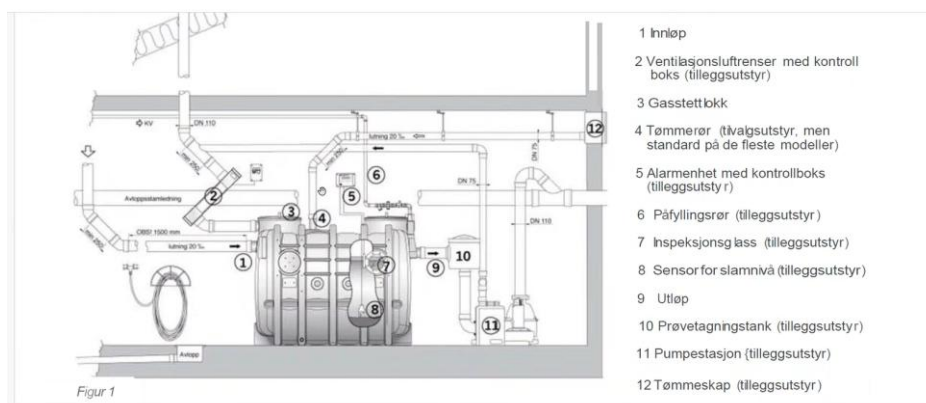
Lengde $4,6 \times 1,8 = \text{min } 8 \text{ m}$

Foreslått minimum $35\text{--}40 \text{ m}^2$, 5-8 meter x 5-8 meter



Tekniskrom fellesbygg i kjellerplan

Plass til en intern fettavskiller ca 6m² (3x2 meter). Det må settes av et sluk i rommet og en spyleslange for KV/VV spyling. Det må legges opp avløp fra fettutskiller



Diagrammet viser: Type 0

n5	Dn	Innhold i liter			mål i mm										Utvidelse i mm					
					Alle typer										Alle unntatt P-OB	P-OB	P-OM	P-OAP P-OMP	P-OM P-OAP P-OMP	
		Slamfang	Fettlagring volum	Totalt	H 1	H 2	H 3	H 4	I 1	I 2	B 1	B 2	D	H 5	I 3	B 3	I 4	B 5	H 6	
1	100	106	100	320	830	760	1480	1300	1100	1300	700	770	110	1500	300	800	700	930	1500	
2	100	210	100	440	1055	985	1680	1500	1100	1300	700	770	110	1700	300	800	700	930	1700	
3	100	300	150	630	1055	985	1680	1500	1450	1650	700	770	110	1700	300	800	700	930	1700	
4	100	400	200	830	1055	985	1680	1500	1760	2000	700	770	110	1700	300	800	700	930	1700	
5,5	150	725	360	1430	1250	1180	1880	1700	1760	2000	950	1020	160	1900	300	1050	700	1180	1900	
7	150	800	400	1600	1250	1180	1880	1700	1960	2200	950	1020	160	1900	300	1050	700	1180	1900	
8,5	150	940	475	1900	1250	1180	1880	1700	2250	2485	950	1020	160	1900	300	1050	700	1180	1900	
10	150	1000	520	2000	1250	1180	1880	1700	2450	2690	950	1020	160	1900	300	1050	700	1180	1900	

Det må settes av plass til pumpestasjon utløp fra fettutskiller og tømmerør for tømning av fettlager. Lufteør må føres overtak.

Oppsummering og Forutsetninger Tekniske rom

Størrelse og plassering av tekniske rom er basert på veiledende beregninger og eksempelaggregater.

Endelig rombehov må verifiseres når valg av aggregater, varmpumper og øvrig teknisk utstyr er fastlagt.

Det forutsettes tilstrekkelig tilkomst for drift og vedlikehold.

Videre avklaringer

Endelig kjøkkenløsning og belastning

Omfang av bar, badstue, omkleddingsrom og øvrige servicefunksjoner

Behov for vaskeri, avfallsrom med kjøling og SD-anlegg

Endelig energikonsept og valg av varmekilde

Drift- og vedlikeholds strategi for tekniske anlegg

Bærekraftløsninger

- Vannsirkulering i hyttedusj?
 - [Reinventing showers with Orbital Showers | Orbital | Orbital Systems](#)
- Solkollektor dusj
 - [Soloppvarmet utedusj best i test 2025: Vi sammenligner populære utendørsdusjer | Bygghjemme.no](#)
- Sentralt varmeanlegg
 - Sjøkollektor
 - VP- luft/vann
 - Fordeler/ulempes
 - Kystmiljø ødelegger utedel, lite egnet løsning
 - Bergvarme (grunnvarme)
- Små varmepumpeanlegg på hytter.
 - Med doble innedeler for store hytter
 - Fordel: Mulighet for kjøling av hytte om sommer! Billig! Kan plasseres under dekke.
 - Ulemper. Trolig redusert levetid pga tøft kystklima. Kan være estetisk stygt utv. og støyende slik at plassering må vurderes .

Vurdering av energikilder: (kilde *Notat RIM-RIEn Skjåholmen Bøvær, Asplanviak*)

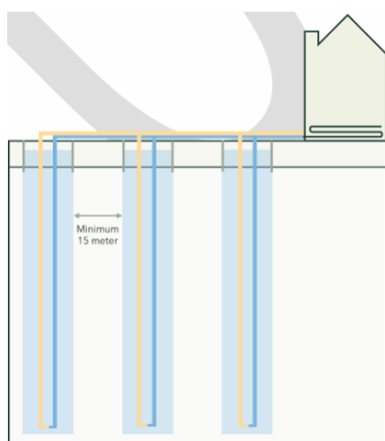
Grunnvarme

Det finnes flere måter å utnytte grunnvarme. Figur 2.6 a – d viser prinsippskisser for fire vanlige grunnvarmeløsninger i Norge. Energibrønner i fjell med lukket kollektor for uttak av varme og/eller kjøling er den vanligste grunnvarmeløsningen i Norge (Figur 2.6). Energibrønner bores vanligvis til ca. 200 – 300 m dybde, og noen boreentreprenører kan bore til ca. 500 – 600 m. Dypere energibrønner er aktuelt i områder hvor det er lite tilgjengelig plass og langt til fjell.

I selve energibrønneren er det en lukket kollektor som er koblet til en varmepumpe i bygget. Kollektoren er en plastslange (ofte Ø40 mm) i polyetylen fylt med en frostsikker væskeblanding av etanol og vann. Kollektorvæsken sirkulerer rundt i kollektoren, og henter varmen fra berggrunnen rundt borehullet.

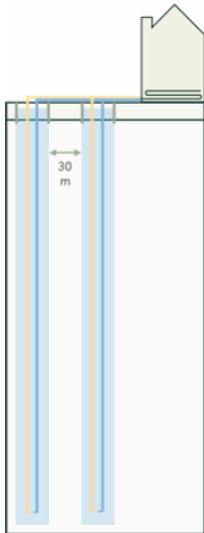
Varmepumpen utnytter energien fra væsken og hever temperaturen til ønsket temperatur for byggets vannbårne varmesystem. Ca. 70% av varmen som leveres fra varmepumpen kommer fra berggrunnen. Berggrunnens varmeledningsevne varierer avhengig av type berggrunn. For større anlegg med mer enn 10 energibrønner gjøres det en forundersøkelse med en termisk responstest i en testbrønn. Hensikten er å måle stedets varmeledningsevne, uforstyrret temperatur i grunnen og borehullets termiske motstand. Disse resultatene brukes deretter for endelig dimensjonering av grunnvarmeanlegget.

Tykkelsen av laget med løsmasser over bergoverflaten er fordyrende fordi løsmassene må stabiliseres med et føringsrør av stål. Dette er gjerne 3-5 ganger så dyrt som boring i berg. Figur 2.6 a) viser en prinsippskisse av flere energibrønner designet for hovedsakelig varmeuttak fra berggrunnen. Siden det er hovedsakelig varmeuttak, må avstanden mellom brønnene være tilstrekkelig til at temperaturen i grunnen holder seg på et akseptabelt nivå sammenlignet med naturlig bergtemperatur. Vanligvis trengs det en avstand mellom brønnene på minimum 15 meter, og avstanden mellom brønnrekkene må være minimum 30 meter. Hvis varmeuttaket er for høyt i forhold til antall brønnmeter, samtidig som avstanden mellom brønnene er for liten, synker temperaturen og tilgjengelig varmeuttak som varmepumpen kan nyttiggjøre seg blir mindre og mindre.

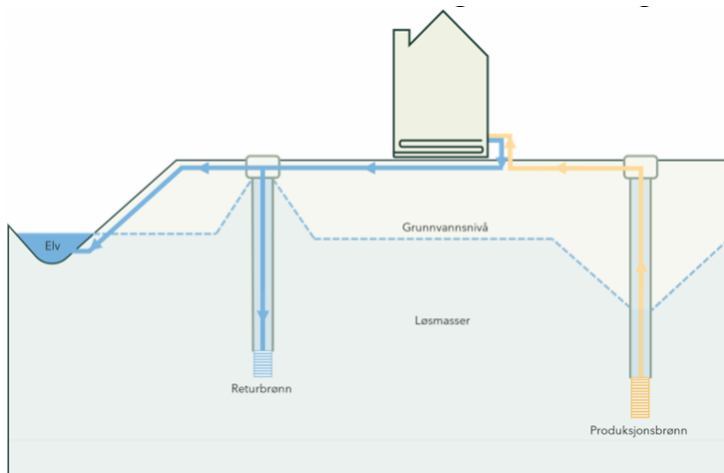


a) Energibrønner i fjell med lukket kollektor – uttak av

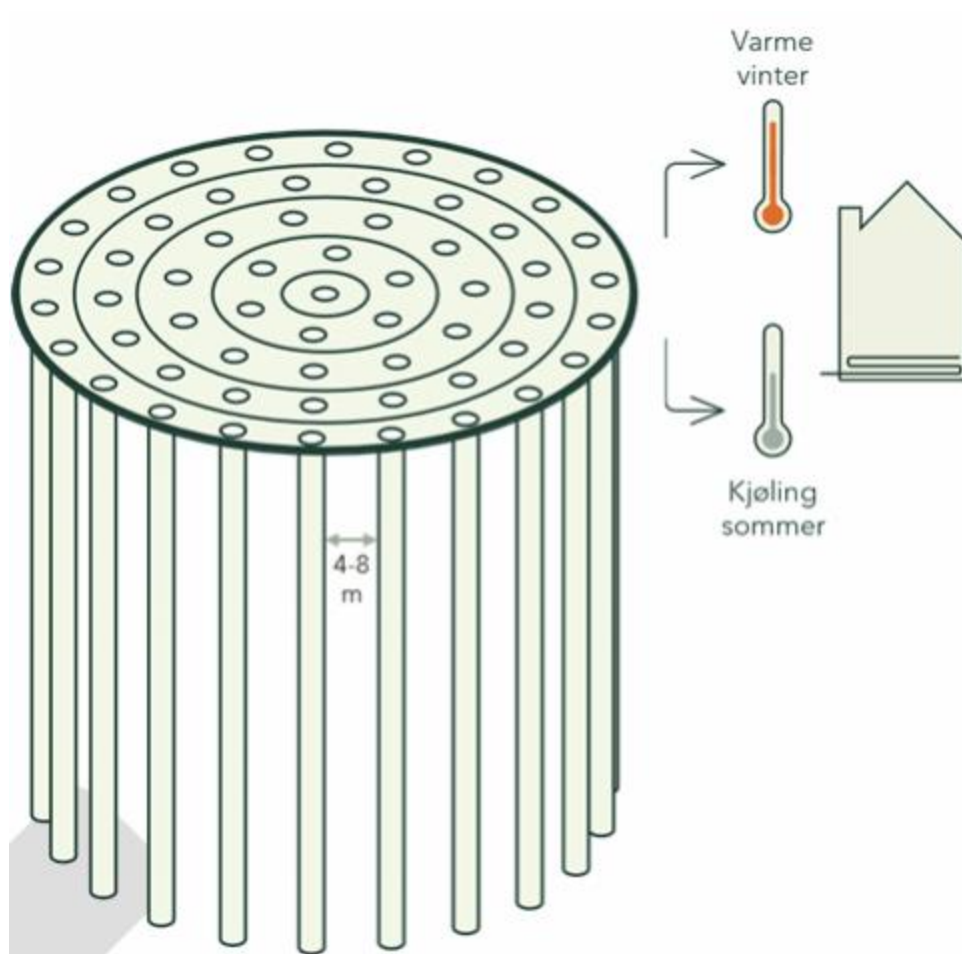
varme og/eller kjøling Hovedsakelig varmeuttak (eller kjøleuttak) fra grunnen gjør at avstanden mellom energibrønnene må være minimum 15 m. Dette er den vanligste løsningen.

**b) Dype energibrønner i fjell**

Dypere energibrønner for høyere varmeuttak per meter brønn. Egnet for trangere tomter, langt til fjell og prosjekter med hovedsakelig varmebehov.

**c) Oppumpet grunnvann**

Fra filterbrønner i sand- og grusavsetninger. Grunnvann pumpes opp, varmeveksles og returneres. Krever geologisk egnethet og kompetanse innen grunnvann. Ofte kostnadseffektiv løsning for middels til store anlegg der de geologiske forholdene er gunstige. Vannkjemien må håndteres.



d) Energilager – borehull i fjell for energilagring

Tett mellom brønnene. Fra naturlig temperaturnivå for varme og kjøling, eller høyere (opp mot 80-90 °C) for sesongvarmelagring av overskuddsvarme og som en helhet i energisystemet. Eventuell grunnvannsbevegelse må avklares på forhånd.

Figur 2.6 Prinsippskisser og enkel beskrivelse av de fire vanligste grunnvarmeløsningene i Norge.

Vurdering

Siden grunnvarmeanlegget i utgangspunktet hovedsakelig skal levere varme er det først og fremst energibrønner i fjell med lukket kollektor for varmeuttak som er hensiktsmessig.

Det forventes kjølebehov og det foreslås at brønn kan benyttes til frikjøling. Det betyr at størrelse og antall brønner må dimensjoneres etter største last som vanligvis er kjølebehovet.

På den aktuelle tomten er det kort/ingen avstand ned til berg med dagens terreng. Evt. lengde ned til berg må stabiliseres med et fôringsrør av stål for hver brønn. Ved etablering av brønnpark kan det være behov for

å dumpe varme i brønnene for å unngå nedising. Dersom bygget har lite overskuddsvarme kan en løsning være å veksle varme fra tørrkjølere eller ventilasjonsluft for å bidra til varmelading av brønnpaken.

Løsningen er avhengig av at lufttemperaturen er høyere enn temperaturen i brønnene.

Energibrønnene har høyest investeringskostnad av de vurderte oppvarmingsløsningene, men har lengre levetid – minst 50 år, sannsynligvis over 100 år. Med et langt perspektiv vil denne løsningen sannsynligvis være lønnsom sammenlignet med f.eks. luft/vann varmepumpe.

Sjøvarme

Ved å benytte varmepumpe til å heve temperaturen fra energien i sjøvannet kan man levere tilnærmet all oppvarming av bygget med sjøvann og varmepumpe. Ca. 70% av varmen som leveres fra varmepumpen kommer fra sjøvann. Varmen fra sjøvannet hentes enten direkte eller indirekte. I indirekte system hentes varmen via en frostsikker væske som sirkulerer mellom sjøvannsveksleren og bygget/varmepumpen. Man kan ha to ulike typer indirekte system. En hvor vannet pumpes opp til varmeveksleren i en pumpekum eller teknisk rom hvor varmen overføres til frostvæsken. En annen med kollektorer med frostvæske hvor væsken sirkulerer i plastslanger som er enten nedgravd i sjøbunnen eller plassert i kveil på nedsenket betongfundament (trommelkollektor).

I direkte løsninger pumpes sjøvannet opp til bygget/varmepumpen, avkjøles med 2-4 °C og returneres til sjøen. Direkte system er i utgangspunktet den mest effektive løsningen fordi en unngår et varmevekslertap. Ulempen med direkte system er at det kreves en del rengjøring og vedlikehold av varmeveksleren som sjøvannet pumpes gjennom.

Vurdering

I utgangspunktet vil en indirekte løsning med trommelkollektor anbefales på grunn av lavere vedlikeholdsbehov enn en direkte løsning. Det virker imidlertid å være lokale forhold som kan gjøre løsningen utfordrende:

- Vestsiden er eksponert for hardt vær og bølger, sannsynligvis for hardt for en sjøvannskollektor.
- Østsiden ved moloen ligger mer skjermet, men her kan tilkomst av sand som dekker og isolerer kollektoren være en utfordring i tillegg til sjldybde. Kollektoren vil uansett bli tilgrodd og må spyles ren regelmessig. Intervallet er avhengig av lokale forhold og dybde. Erfaringsmessig årlig om den står på 20 m dybde eller grunnere, og hvert 2.-3. år om den står 30 m eller dypere. Her anbefales det å gå i dialog med leverandører for å gjøre en spesifikk vurdering av nevnte utfordringer. Plassering kan f.eks. være på bunnen/noe opphøyd fra bunnen under en brygge på nord/østsiden av restaurantbygningen.

Biobrensel

Krever plass og må ses i sammenheng dersom hele området skal forsynes med vannbårenvarme. Det må settes av plass til lastebil for påfylling av biobrensel.

Biovarme baserer seg på forbrenning av biomasse for varmeproduksjon, typisk flis eller pellets av trevirke.

Figur 2.7 viser hovedkomponentene for et varmeanlegg med biokjel, ekspansjonskar og akkumulatortanker.



Figur 2.7 Eksempel på modulbasert varmeanlegg. (kilde: ETA Norge AS)

Pelletskjelen dimensjoneres, som varmepumper, typisk for å dekke 40-50 % av varmeeffektbehovet, slik at energidekningsgraden er rundt 90 % av årlig varmebehov.

Elkjel kan benyttes som spisslast for resterende 10 %. Biomasse har lav energitetthet, og krever derfor enten stort lagringsvolum eller hyppig påfylling.

Fordelen med flis er lavere pris og at flis kan produseres lokalt, noe som vurderes positivt mht. bærekraft.

Fordelen med pellets er enklere drift som følge av bedre kvalitetssikret brensel og lavere investeringsbehov.

I praksis anses kombinasjonsanlegg som kan benytte både flis og pellets som optimalt. Man kan benytte lokal produsert brensel, samtidig som det er mulig å velge pellets dersom kvaliteten på levert flis ikke er bra nok.

Virkningsgraden kan ofte være svært høy (85-89 %). Et pelletsfyringsanlegg vil kreve mer oppfølging og vedlikehold enn f.eks. varmepumpe med brønner eller indirekte sjøvannskollektor.

Vurdering

Det er ingen kjente lokale ressurser, og det er lang transportvei til nærmeste leverandør av flis/pellets.

Løsningen vurderes som uaktuell på grunn av overnevnte i tillegg til oppfølgingsbehov, vedlikehold, plassbehov og forurensning i lokalmiljø.