



Vakuuntoalettssystem

Oceanhamnen, Helsingborg

Innehåll

Oceanhamnen Helsingborg	3
Vakuumtoalettsystem	4
Ljud och lukt	6
Rördragning och installation	8
Områden med liknande system	10
Leverantörer, service och underhåll	11

Upplaga 3 , mars 2021



Oceanhamnen i Helsingborg

H+ är det största stadsförnyelseprojektet i Helsingborg i modern tid. Fram till 2035 ska det gamla hamn- och industriområdet utvecklas till blandad stad. H+ området ska ge plats för de fyra befintliga och nya stadsdelarna Oceanhamnen, Universitetsområdet, Husarområdet och Gåsebäck. Först ut i utvecklingen är Oceanhamnen. När de första flyttar in i den nya stadsdelen ska ett nytt unikt matavfalls- och avloppssystem vara i drift.

I den nya stadsdelen Oceanhamnen kommer de nya fastigheterna att anslutas till tre olika rör; ett vakuumrör för toaletter (svartvatten), ett rör för bad, disk- och tvätt (gråvatten) och ett rör för kvarnat matavfall. Det nya och unika avloppssystemet för insamling och hantering av mat- och toalettavfall som ska införas i Oceanhamnen har många fördelar.

Systemet möjliggör insamling av renare matavfall för rötning till biogas och där gödseln kan användas som växtnäring på åkermark.

Med vakuumtoaletter minskar vattenförbrukning-

en och med separat insamling av bad-, disk- och tvättvatten kan resurserna i toalettvattnet utnyttjas på ett effektivare sätt. Dessutom kan värmen i vattnet återanvändas mer effektivt genom värmewäxling som kan ske direkt i fastigheten eller vid reningsverket.

Utifrån de boendes perspektiv innebär matavfallskvarnar en bekvämare och smidigare hantering av matavfall. Även miljörummen blir fräschare, samtidigt som andelen matavfall som samlas in ökar.

Denna skrift ska fungera som ett hjälpmedel för VVS-projektören och/eller fastighetsägaren vid

utformning av system för vakuum. Det är inte en komplett instruktion eller kravställningsdokument. Däremot ska skriften kunna användas som stöd i framtida innovationsupphandlingar. Skriften innehåller en beskrivning av de viktigaste funktionskraven för tekniska installationer i fastigheterna och de anslutande ledningssystemen. Funktionskraven ska kunna fungera som underlag för de olika byggherrarna och deras inköp av installationer av det nya sorterande systemet.

Vakuumsystemets utformning och installation inom fastighetsgränsen är fastighetsägarens ansvar.

Vakuum- toalettsystem

I Oceanhamnen ska samtliga fastigheter utrustas med vakuumtoalettsystem. Detta innebär att alla lägenheter, kontor och verksamheter inom området ska ha vakuumtoalettsystem som enda toalettlösning.

En vakuumtoalett har extremt låg vattenförbrukning, cirka 0,5 liter per spolning, vilket ska jämföras med en traditionell toalett som använder flera liter per spolning. Eftersom klosettvattnet transporteras med vakuum används vattnet bara för att skölja toalettskålen. Undertryck i ledningar skapas med hjälp av en vakuumenhet.

Vid spolning öppnas en ventil. Avfallet i toaletten sugs bort tillsammans med vattnet på några sekunder. Klosettvattnet vakuumsugs i ledning från toaletterna i fastigheten till den centrala pumpstationen i området för vidare transport till ny behandlingsanläggning på reningsverket. Fastighetens vakuumledning ansluts till kommunens ledningsnät för klosettvattnet.

Fördelen med med separat vakuumtoalettsystem:

- Renare fraktion då hushållskemikalier från gråvatten inte kommer med därmed större acceptans för spridning av gödselprodukt i lantbruk.

- Den låga vattenförbrukningen.
- Möjlighet att röta klosettvattnet utan förtjockande förbehandling, vilket innebär mindre energianvändningen vid rötningsprocessen samt bättre slutprodukt med högre grad av näringsämnen.
- Liten rördiameter.
- Flexibel rördragning.
- Ökad biogasproduktion.

Konstant vakuumsystem i Oceanhamnen

I Oceanhamnen samlas svartvattnet från vakuumtoaletterna och leds i ett separat system med konstant vakuum. NSVA kommer att bygga en pumpstation med vakuumenheter med en central placering i området. Vakuumsystemet kommer att utformas för ett konstant vakuum på 0,4- 0,6 bar.

När användaren spolrar toaletten öppnas en vakuumentil i toaletten och vattnet transporteras som en plugg genom ledningen med hjälp av

tryckskillnaden. Eftersom gravitationen får ”pluggen” att kollapsa, måste ledningarna utformas med transportfickor för att samla upp toalettvattnet innan det sugs vidare nästa gång det blir en tryckskillnad i ledningsnätet. I större rörsystem blir det därför en kontinuerlig transport mellan transportfickorna tills avloppet slutligen når vakuumpumpen.

Med det här systemet ökar driftsäkerheten vid exempelvis eventuellt läckage i toalettens vakuumentil. Då påverkas endast den aktuella toaletten, och inte de andra toaletterna i systemet. NSVAs pump kommer däremot att få mer driftstid.

Tekniska förutsättningar

- Förbindelsepunkt mot kommunalt klosettvattnenät är placerad i mark vid fastighetsgränsen.
- Läge, höjd och dimension för förbindelsepunkter för alla nyttigheter mot kommunalt



Exempelbild på en vakuumtoalett. Bilden gör inget anspråk på hur badrummen är planerade i fastigheterna i Oceanhamnen eller på materialval. Foto: JETS

- Vakuumtoalettsystemets utformning och installation inom fastighetsgränsen är fastighetsägarens ansvar.

Gränsdragning mellan fastigheter och kommunens ledningsnät

Helsingborgs stad tillhandahåller en anslutningspunkt till vakuumsystemnätet för respektive fastighet. Anslutningspunkten utgörs av en avstängningsventil som placeras i mark. Gränsdragningen mellan fastighetsägarens ledning och det allmänna ledningsnätet går vid denna avstängningsventil.

Fastighetsägaren ansvarar för att ansluta fastighetens vakuumledning till anslutningspunkten vid fastighetsgräns.

Gränsdragning (förbindelsepunkt) mot kommunalt nät och anslutningspunkt finns redovisad på kommunens nybyggnadskarta.

Styrning och övervakning

Styrning eller övervakning av fastighetens klosettavloppssystem behöver inte installeras, eftersom NSVA ansvarar för överordnad styrning och övervakning av nätet. Utrymme ska finnas i teknikrum för installation av mätutrustning på de tre avloppsfraktionerna samt dricksvatten.

Fastighetsägaren monterar på de tre avloppsfraktionerna en konsol med avstängningsventiler på båda sidor och en passbit för mätutrustning. För dricksvatten ska två konsoler monteras, en för debiteringsmätare och en med passbit för tryck- och temperaturmätning. Storlek av konsol för vattenmätare och antalet mätare bestäms i samband med VA-anmälan. Resterande konsoler utformas likt de för vattenmätare där passbiten ska vara minst 200 millimeter.

ledningsnät hämtas hos NSVA.

- Drifttryck vakuumsystem: 0,4-0,6 bar undertryck relativt atmosfärstrycket.

Vakuumtoaletten

- Toaletterna ska vara vakuumtoaletter med luftstyrd vakuumventil.
- Vakuumtoaletterna bör installeras med auto-

matisk rengöringsdosering.

- Vakuumtoaletten ska anslutas till kallvatten med ett vattenflöde på cirka 0,5 liter per spolning. Kallvattenanslutningen utrustas med en avstängningsventil av typ ballofix.
- Vakuumtoaletter med elektrisk styrning av vakuumventil får inte installeras för de passar inte på aktuellt system med konstant vakuum.

Ljud och lukt

Förebygg eventuell ljud- och luktspridning före installation av vakuumtoaletter.

Spolning av moderna vakuumtoaletter medför inte högre ljud än spolning av en vanlig toalett. Däremot kan ljudbilden uppfattas annorlunda eftersom det är ett sugande ljud snarare än ett porlande ljud. Installationer med kringutrustning ska dimensioneras så att ljudkrav enligt BBR inte överskrids. Om högre krav ställs, kan till exempel ljudklass A eller B tillämpas enligt aktuell ljudklassningsstandard, SS 25267.

Ljuddämpande åtgärder för vakuumtoalettsystem

Andra luft- eller stomljud som kan uppstå i vakuumtoalettsystem är:

- Tryckstöt vid spolning.
- Stomljud vid strilning av vattenspegel.
- Ljud som alstras i rörsystemet på grund av vakuumtransport.

Nedan beskrivs vad som kan göras för att undvika ljudspridning. För korrekt dimensionering utifrån

aktuella förutsättningar bör akustiker kontaktas.

WC-ljud från spolning och brukande

För att undvika ljudspridning mellan lägenheter ska installationsråd i ”Ljud från rörinstallationer – en handbok” av SBUF & VVS-företagen, 2011” tas i beaktande i samband med installation av toaletter. Därutöver bör följande aspekter särskilt beaktas i samband med installation av vakuumtoalett:

- Tryckstöt i badrum och strilning av toalettiskål (stomljud).
- Tryckstöt som fortplantar sig i ledningar.
- Vibrationer i ledningar i samband med spolning.

När användaren spolrar uppstår en tryckstöt då luft med omgivningstryck hastigt släpps in i rörsystemet där konstant undertryck råder. Korta luftljud som leder till hög ljudnivå ska inte orsaka bekymmer mellan lägenheter om de är byggda enligt BBR:s krav på luftljudsisolering genom rätt

val och utförande av väggar och genom att förebygga ljud via ventilationssystemet.

En eventuell ljudstörning kan minskas genom en genomtänkt planlösning där toaletten inte placeras nära känsliga utrymmen eller genom att bygga väggar med tillräcklig ljudisolering. Stomljud uppstår, särskilt i golvstående modeller, vid strilning i vattenspegel i toaletten och vid tömning. Golvstående toalett bör utrustas med stomljudslist för att undvika detta.

Exempel på produkter och utförande av stomljudsisolering finns i rapporten ”Ljud från rörinstallationer – en handbok” av SBUF & VVS-företagen, 2011. Tryckstöten kan även fortplanta sig i rören och därför bör rekommendationerna på nästa sida följas.

Ljud i rörsystemet

Transport av avlopp förbi förgreningar eller genom krökar, liksom tryckstöt vid spolning, kan få

rören att vibrera och leda till att ljudet som stomljud sprider sig till bostäderna.

Genom att välja ljuddämpande rör som är anpassade för vakuum och ljudisolera dessa mot bostaden, kan ljudnivån minska.

Tunga rör orsakar som regel mindre ljud än lätta. Det är viktigt att rör för vakuumtoaletter installeras korrekt i fastigheter då alltför skarpa krökar ger upphov till onödigt buller.

Stomljud hindras genom vibrationsisolerade infästningar. Dessa får inte ske mot lätt byggnadsdel och ska utföras med vibrationsisolerande klämring. Mellan våningsplanen kan rören fästas in mot styv profil om det saknas tung byggnadsstomme. Välj då vibrationsisolerade fästen mellan rör och profil eller att vibrationsisolera infästning av profilen mot bjälklagskanterna. Rör bör monteras så att det vid behov finns utrymme för kompletterande åtgärder i efterhand.

Central pumpstation med vakuumenhet

I Oceanhamnen kommer en central vakuumenhet med parallell enhet för ökad redundans att placeras i kommunens centrala pumpstation, vilket innebär att ansvaret för ljudspridningen från denna ligger hos kommunen.

Risk för stomljud på grund av vibrationer från pumparna till bostadshus via rörledningarna är liten, under förutsättning att åtgärder mot ljud i rörsystemet enligt ovan följs.

Nästintill luktfritt system

En vakuumtoalett tar med sig mellan 35 och 60

liter luft vid varje spolning och därmed även en del av den odör som kan uppstå i samband med ett toalettbesök. Det kan uppstå lukt vid pumpenheten i samband med service. I Oceanhamnen kommer detta till viss del att lösas genom en tank som fungerar som ett mellanlager mellan vakuumenheten och tryckpumpen. Tanken kommer att släppa ut luft och därmed en del lukt, vilket rättas

till genom installation av ett luftfilter på den utgående luften. Sammantaget kan sägas att ett vakuumtoalettsystem är ett slutet system som normalt inte luktar alls, inte ens vid läckage eftersom ledningarna är utsatta för undertryck och ingen luft strömmar från dem. Om systemet eller ledningen stängs av upphör undertrycket och läckaget kommer att lukta.



Exempelbild på en vakuumtoalett. Bilden gör inget anspråk på hur badrummen är planerade i fastigheterna i Oceanhamnen eller på materialval.

Rördragning och installation

Planera, dimensionera och installera för att förebygga ljud, baksug och stopp på vakuumsystemet. Följ alltid leverantörens anvisningar.

Vid installation och dimensionering av vakuumsystem ska alltid leverantörens anvisningar följas. Om möjligt ska flödesmätare installeras på svartvattenledning från varje lägenhet. Varje vakuumsam i fastigheten ska förses med avstängningsventil för att underlätta felsökning och service.

Varje fastighet ska installera en transportficka på vakuumsledningen inne i huset innan den ansluter till kommunal anslutningspunkt.

Vid läckage i toalettens vakuumsventil påverkas spolningskapaciteten och toalettstolens töms på vatten, det vill säga den läckande toalettstolens

funktionalitet försämras. Övriga toaletter i systemet påverkas inte. På systemnivå innebär ett läckage att vakuumpumpen måste arbeta kontinuerligt vilket medför ökad energianvändning.

Vid eventuellt rörstopp inom fastighet kan rörsystemet rensas via spolventiler som är placerade på varje stamledning. Felsökning kan göras genom tryckmätning i lägenhet, genom att toaletten isoleras (det vill säga tillflödet av luft stängs av).

Rörledningar och komponenter

Vid projektering och byggnation ska rör och komponenter vara typgodkända och valda utifrån leverantörens anvisningar.

Material- och varukrav

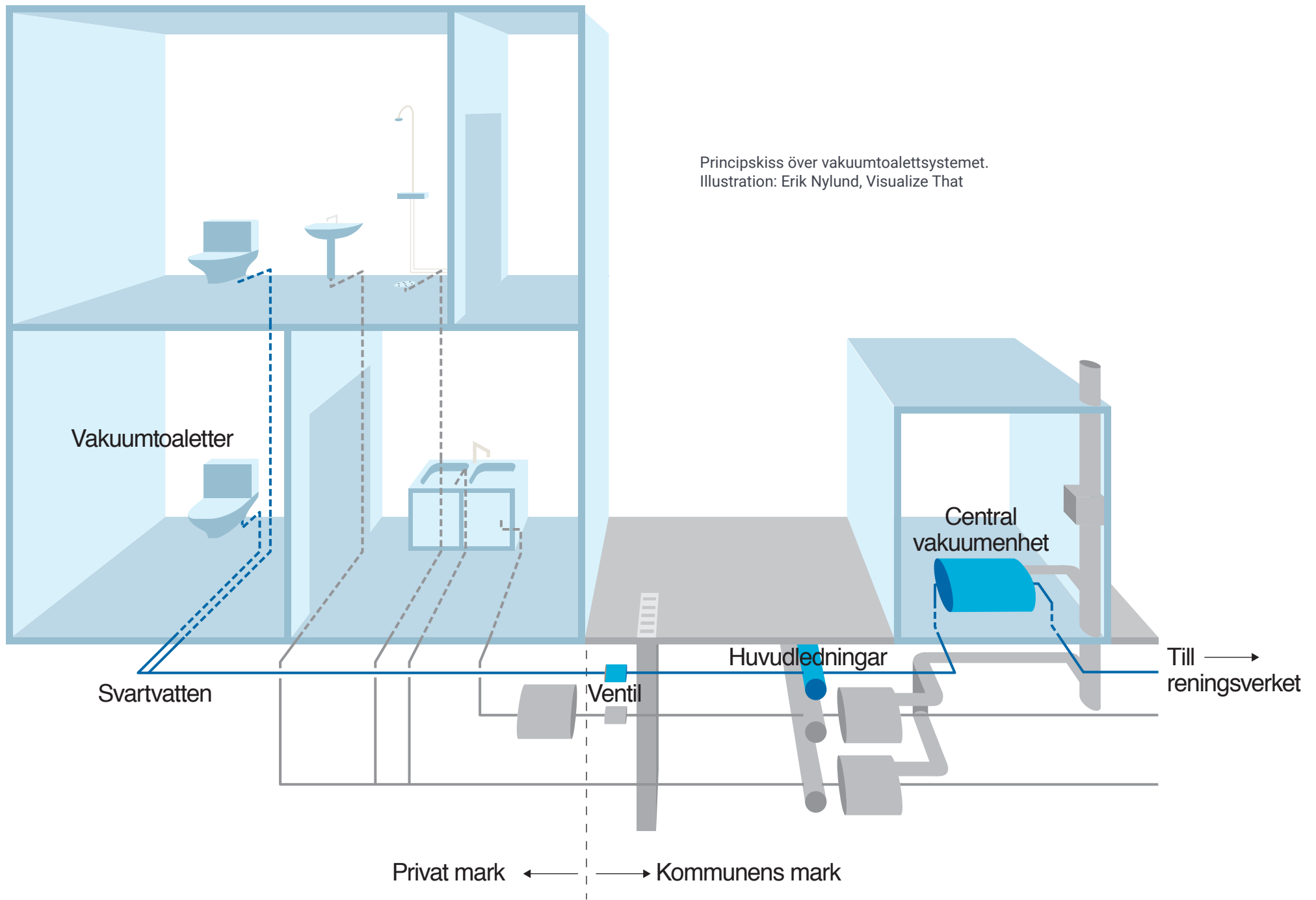
Material: Enligt leverantörens anvisningar.

Tryckklass: PN10.

Fabrikat: GF Piping Systems eller likvärdigt.

Fogning: Elsvetsmuff.

- Rör ska förvaras förslutna på byggarbetsplatsen.
- Rör och rördelar ska levereras med certifikat.
- Samtliga rörledningar ska levereras proppade till arbetsplatsen.
- Rördelar och armaturer ska före montering förvaras i skyddsemballage.



Områden med liknande system

Jenfelder Au

I Jenfelder Au i Hamburg testas ett avloppskoncept gällande vattnets kretslopp där avfallshandling kombineras med energiutvinning. Samtliga nya bostäder utrustas med vakuumtoalettsystem där svartvattnet omvandlas till värme och elektricitet. Gråvattnet från dusch och tvättmaskin renas och släpps ut. Dagvattnet belastar inte avloppssystemet, utan sipprar ner i marken eller avdunstar, vilket är bra för mikroklimatet. Läs gärna mer på www.wohnprojekt-jenfelder-au.de

DEUS 21

I projektet DEUS 21 i Tyskland har staden Knittlingen en unik form av kommunal vattenhantering i bostadsområdet "Am Römerweg". De 100 fastigheterna utrustas med vakuumtoalettsystem och avancerad teknik garanteras en miljövänlig, hållbar och samtidigt kostnadseffektiv drift av vattenhanteringen på området. Svartvattnet omvandlas i reningsverket till biogas och näringsämnen kväve och fosfor omvandlas till flytande gödsel.

Biogasen försörjer området med el och värme och

överskottet matas in i det allmänna elnätet. Systemet driftsattes 2004 och har mottagits väl av de boende. Enda rapporterade driftsstörningen var när barn kastade in småsten i en avluftningsventil till en fastighetsnära pump, ett problem som undviks i H+ eftersom vakuumpumpar kommer att vara belägna på kommunal mark. Läs gärna mer på www.deus21.de

Lemmerweg

I stadsdelen East Lemmerweg Sneek i Nederländerna har 32 lägenheter och hus utrustats med ett system för insamling av avloppsvatten. De installerade vakuumtoaletterna kräver minimalt med vatten per spolning och med ny teknik renas svartvattnet på plats och återanvänds där. Detta system innebär en halvering av CO²-utsläpp och energianvändningen jämfört med konventionella system. Det uppsamlade gråvattnet behandlas och återvänds också. Systemet driftsattes 2006 och inga driftproblem har hittills rapporterats.

Flintenbreite

Flintenbreite består av radhus, parhus och fri-

stående hus som är utformade som ett ekologiskt bostadsområde. Fastigheterna är utrustade med vakuumtoaletter med en spolvolym på 1 liter per spolning. Svartvattnet transporteras till en central biogasanläggning där det rötas tillsammans med insamlat organiskt avfall. Allt blir flytande gödsel som levereras till jordbruket, medan den kvarvarande biogasen används i kraftvärmeverket. Detta verk försörjer hela området med värme och el och överskottet levereras till det allmänna elnätet. Läs gärna mer på: www.flintenbreite.de

Noorderhoek

I stadsdelen North Corner 1 i Sneek i Nederländerna rivs 282 äldre hus för att ge plats för 232 nya bostäder. I samband med detta tillämpas innovativa och hållbara tekniker för att kraftigt minska energianvändningen och miljöpåverkan. Området värms upp med lokalt producerad biogas som framställs genom rötning av organiskt material från klosettavfall, gråvatten och hushållens matavfall. Dessutom återvinns värmeenergi från gråvattnet. Läs gärna mer på: www.waterschoon.nl

Leverantörer, service och underhåll

Det finns en rad leverantörer av vakuumtoaletter på den internationella marknaden. Nedan namngivna leverantörer finns alla på den svenska marknaden, dock har inte alla i dagsläget vakuumtoaletter i sitt svenska produktutbud.

Viktigt att säkerställa vid val av leverantör är att toaletten är anpassad för ett konstant vakuumsystem.

Drift- och underhållsinstruktionerna från leverantören av vakuumtoaletter-/system ska alltid följas.

Det åligger fastighetsägaren att informera och utbilda brukarna om vakuumtoalettens krav på underhåll.

JETS, tel 08-756 94 09

WOSTMAN, tel 08-715 13 20

DOMETIC, tel 01-41 23 81 00

Nedan namngiven leverantör har för närvarande ingen svensk återförsäljare.

EVAC, Tel +35 8 20 763 0200

För det dagliga underhållet av vakuumtoaletterna rekommenderas användande av ett citronsyrabaserat rengöringsmedel istället för något lödmande rengöringsmedel som kan försämra vakuumeffekten.

Fastighetsskötaren, boende samt fastighetsägare ansvarar för underhållet av varje toalettstol.

Ansvaret för VA-ledningar och VA-system ligger precis som med traditionella tekniker hos fastighetsägaren fram till förbindelsepunkten och hos kommunen (NSVA) efter förbindelsepunkten.

För vanlig service och underhåll kan traditionella VVS-firmor anlitas.



wsp

Skriften är framtagen med underlag från WSP

