TYRÉNS

TEKNISK BESKRIVNING VATTENSKYDD STAVSNÄS

VÄRMDÖ KOMMUN

2015-03-30

Uppdrag: 245995, Vattenskydd Stavsnäs

Titel på rapport:	Teknisk beskrivning vattenskydd Stavsnäs
Status:	Version 1.0
Datum:	2015-03-30

Medverkande

Beställare:	Värmdö kommun
Kontaktperson:	Anna Sandahl

Konsult:	Tyréns AB
Uppdragsansvarig:	Cristina Frycklund
Handläggare:	Marit Brandt
Kvalitetsgranskare:	Liselott Petersson

Revideringar

Revideringsdatum	ÅR-MÅN-DAG
Version:	Namn, Företag
Initialer:	Namn, Företag

Författare:

Cristina Frycklund, Tyréns AB

Omslagsbild: Värmdö kommun

Tyréns AB

118 86 Stockholm
Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Innehållsförteckning

1 Inledning ... 7

2 Nuvarande och framtida vattenförsörjning ... 9

2.1 Vattenkvalitet ... 12

2.2 Gällande tillstånd och vattenskyddsområde ... 13

2.3 Planförhållanden, områdesskydd och regleringar ... 13

2.4 Miljö- och hälsoskyddsföreskrifter ... 14

2.5 Övriga brunnar ... 14

3 Naturförutsättningar ... 15

3.1 Allmänt ... 15

3.2 Hydrogeologiska förhållanden ... 15

3.3 Grundvattenresursernas kapacitet ... 17

4 Potentiella risker och föroreningskällor ... 19

4.1 Avloppsanläggningar ... 19

4.2 Brand ... 20

4.3 Biltvätt o.dyl ... 20

4.4 Båtuppställning och underhåll av båtar ... 21

4.5 Dagvatten ... 22

4.6 Deponier och upplag ... 24

4.7 Djurhållning ... 24

4.8 Energianläggningar ... 24

4.9 Exploatering, schaktning, borrning, sprängning ... 24

4.10 Förorenade områden ... 25

4.11 Hamnverksamhet och småbåtshamnar ... 26

4.12 Hantering av bekämpningsmedel och kemiska produkter ... 27

4.13 Hantering av gödsel och andra växtnäringsämnen ... 27

4.14 Industriell verksamhet ... 27

4.15 Materialtäkter ... 27

4.16 Miljöfarlig verksamhet ... 29

4.17 Parkeringsplatser och uppställning av fordon ... 29

4.18 Petroleumprodukter ... 30

4.19 Skogsbruk och jordbruk ... 31

4.20 Transformatorer och ställverk ... 31

4.21 Vattentäkter och brunnar ... 31

4.22 Vägar ... 31

5 Förslag till vattenskyddsområde ... 33

5.1 Behov och syfte med vattenskyddet 33
5.2 Avgränsning och zonindelning 34
6 Förslag till skyddsföreskrifter 34
7 Fastighetsägarförteckning 35
8 Referenser 35

Figurer:

Figur 1. Stavsnäs ligger öster om Gustavsberg i Värmdö kommun

Figur 2. Brunnarnas lägen och befintliga vattenskyddszoner.

Figur 3. Grundvattenuttag gjordes under 2011 i tre brunnar i Stavsnäs och…

Figur 4. Uttagsvolymer och kloridhalter i grundvattenprover från…

Figur 5a. Jordartskartan över Stavsnäs och Djurö, SGU Ae 152 (2001).

Figur 5b. Legend till jordartskartan över Stavsnäs och Djurö, SGU Ae 152 (2001).

Figur 6. I Stavsnäs finns fyra avloppspumpstationer, varav två…

Figur 7a. Båtuppställning och vinterförvaring av båtar på fastigheten…

Figur 7b. Flygbilden visar att området för båtuppställning och…

Figur 8. En del av det lokala vägnätet i Stavsnäs är anslutet till…

Figur 9. Vid Stavsnäs har sex potentiellt förorenade områden påträffats vid en…

Figur 10. Materialtäkterna i Stavsnäs är inte aktiva, men…

Figur 11. Inom det föreslagna vattenskyddsområdet finns sju områden för…

Tabeller:

Tabell 1. *Tekniska data över kommunala brunnar i Stavsnäs och på Djurö.*

Tabell 2*. Uttagsdata för befintliga brunnar för åren 2007, 2009 och 2011.*

Tabell 3. *Gällande vattendomar och vattenskyddsområden för Stavsnäs och Djurö.*

Tabell 4. *Grundvattentillgången för respektive delområde.*

Bilagor:

Bilaga 1. *Vattenförsörjningsområdet, dvs det kommunala verksamhetsområdet för VA i Stavsnäs och på Djurö.*

Bilaga 2. *Grundvattnets vattendelare och bedömda strömningsriktningar.*

Bilaga 3. *Förslag till skyddsområde med gränser och zonindelning.*

Bilaga 4. *Förslag till skyddsföreskrifter för vattentäkterna i Stavsnäs.*

1 Inledning

Vattenskyddsområden med tillhörande föreskrifter syftar till att skydda vattenförekomster som är viktiga för dricksvattenförsörjning. Vattenskyddet möjliggör ett långsiktigt skydd för råvattentillgångar.

De befintliga vattenskyddsområdena i Stavsnäs inrättades för 35-40 år sedan (1976 och 1981) med dåvarande lagstiftning och utifrån den tidens kunskap om föroreningar och risker. Skyddsområdena utformades för brunn A, brunn D och ytterligare en brunn. Sedan dess har två brunnar tillkommit i Stavsnäs, brunn B och C och en av de gamla brunnarna används inte idag för den allmänna vattenförsörjningen.

Idag ligger kommunens nyaste brunn, brunn C och dess tillrinningsområde i princip helt utanför de gamla skyddsområdena. Även större delen av tillrinningsområdet för brunn B ligger utanför skyddsområdena.

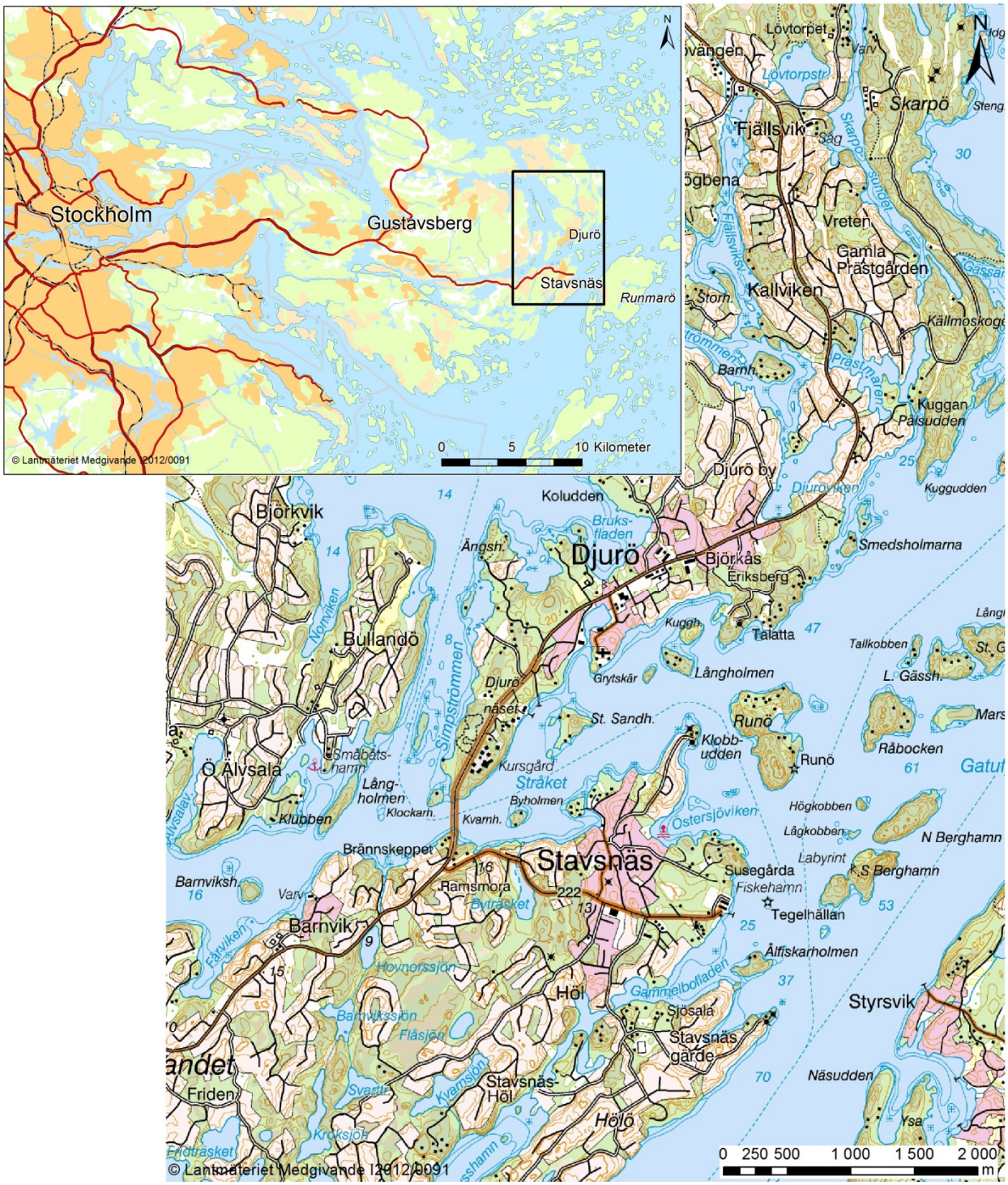
Vattenmyndigheten för Norra Östersjön pekar på kommunens ansvar i Åtgärdsprogram 2015-2021 (samrådsversion november 2014). Alla allmänna vattentäkter som ger mer än 10m^3/dygn i genomsnitt eller som förser fler än 50 personer med dricksvatten behöver skyddas i enlighet med dagens krav. Enligt åtgärdsprogrammet behöver kommunerna säkerställa ett långsiktigt skydd för den nuvarande och framtida dricksvattenförsörjningen. Kommunerna behöver särskilt revidera skyddsområdesgränser och tillhörande föreskrfiter för gamla skydd så att tillräckligt skydd uppnås. Detta är i alla delar relevant för vattentäkterna i Stavsnäs. I det detaljerade åtgärdsprogrammet, med titeln ”Åtgärdsprogram för Nacka och Värmdö fjärdar” (samrådsversion 2014) anges specifikt under rubriken ”Otillräckligt dricksvattenskydd” att:

- **Värmdö kommun behöver se över och vid behov revidera befintligt vattenskyddsområde som är fastställt enligt gamla vattenlagen så att det får ett fullgott skydd enligt gällande lagstiftning.**

Även VAS-rådet (2009) pekar på det stora behovet av revidering för de två vattenskyddsområdena. Brunnarna utnyttjar grundvattenmagasinet Stavsnäs Norra. Vattenskyddsområdenas gränser och föreskrifter är i behov av uppdatering till ett gemensamt skydd med hänsyn till var de aktuella uttagsbrunnarna ligger och med hänsyn till aktuell lagstiftning, samt aktuella risker.

Detta dokument beskriver grundvattenresurserna i Stavsnäs och deras nyttjande för den allmänna vattenförsörjningen. Syftet med dokumentet är att det ska utgöra underlag för inrättande av ett aktuellt och ändamålsenligt vattenskyddsområde för grundvattenresurserna i Stavsnäs. För grundvattenresursen på Djurö planeras för närvarande inget vattenskydd enligt 7 kap. 21,22§§ miljöbalken. Kommunen avser att istället gå vidare och utreda andra lämpliga strategier för att skydda Djurövattnet.

Stavsnäs ligger i nordöstra delen av Fågelbrolandet i Värmdö kommun, se översiktskarta *Figur 1*. Landområdet har en lång kuststräcka mot Östersjön.



Figur 1. Stavsnäs ligger på Fågelbrolandet öster om Gustavsberg i Värmdö kommun. Stavsnäs och Djurö skiljs åt genom den del av Östersjön som kallas Stråket. I den liggande kartan markerar en svart rektangel kartutsnittet för den större kartan.

2 Nuvarande och framtida vattenförsörjning

Grundvattenresurserna i jord i Stavsnäs har fram till 2014 utgjort basen för vattenförsörjningen i området. De har via en överföringsledning till stor del även försörjt Djurö. Under 2014 har områdena i Stavsnäs och på Djurö successivt börjat kopplas in på en överföringsledning med stockholmsvatten och sedan december 2014 försörjs både Stavnäs och Djurö med vatten från Stockholm. De fyra Stavsnäsbrunnarna har i och med det övergått till reservvattentäkter. Avsikten är att de ska kunna försörja samma områden vid en reservsituation.

De brunnar i Stavsnäs som använts av Värmdö kommun för den allmänna vattenförsörjningen är de fyra brunnarna A, B, C och D, se *Tabell 1* och *Figur 2*. Det är dessa fyra brunnar som nu avses ges ett ändamålsenligt skyddsområde. Dessutom har en brunn på Djurö, brunn E, ingått i det allmänna vattenförsörjningssystemet. Även den brunnen tas nu ur normal drift vid inkoppling av Stockholmsvatten.

Via ledningsnät är områdena sammankopplade och vatten överförs från Stavsnäs till Djurö. De områden som har vattenförsörjning från kommunen i Stavsnäs och på Djurö framgår av *Bilaga 1.*

Det finns ett vattenverk i Stavsnäs och två på Djurö.

De uttag som har gjorts ur respektive brunn framgår av *Tabell 2*, som anger dygnsuttag beräknat från månadsvärden för åren 2007, 2009 och 2011. Fördelningen av uttagen under 2011 framgår av *Figur 3*.

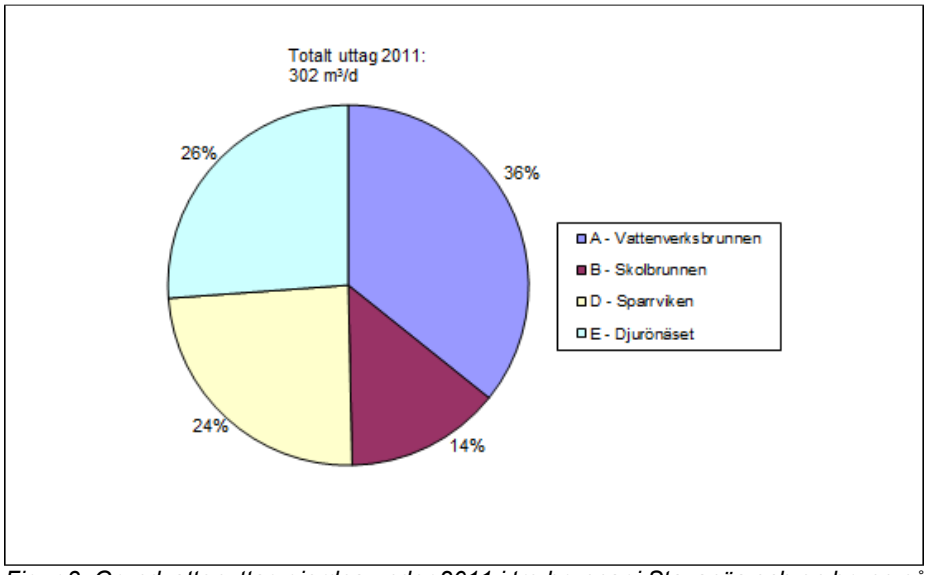
Totalt grundvattenuttag för Stavsnäs - Djurö var ca 110 300 m^3 år 2011 (under 2007 var totala uttaget 128 300 m^3). I Stavsnäs vattenverk producerades totalt cirka 200 m^3/dygn, varav cirka 45 m^3 gick till Djurö.

I Stavsnäs hade cirka 800 pe (personekvivalenter) allmän vattenförsörjning år 2013. På Djurö försörjdes vid samma tid 1025 pe av det kommunala vattnet.

Bland större förbrukare kan nämnas Djurönäsets konferensanläggning (som använder mer än 10% av totala vattenproduktionen), Djuröhemmet (äldreomsorg), Stavsnäs vinterhamn och bensinmack, samt ICA mataffär i Stavsnäs.

Fram till 2014 har det saknats reservvattenförsörjning för Stavsnäs och Djurö, men nu träder grundvattenresursen, med de kommunala brunnarna in som reserv.

Figur 2. Brunnarnas lägen och befintliga vattenskyddszoner.



Figur 3. Grundvattenuttag gjordes under 2011 i tre brunnar i Stavsnäs och en brunn på Djurö och fördelades enligt figuren. Uttaget ur brunn A och B försörjde i huvudsak Stavsnäs medan D och E i huvudsak försörjde abonnenter på Djurö.

Tabell 1. *Tekniska data över kommunala brunnar i Stavsnäs och på Djurö.*

Brunn	Läge	Fastighet	Brunnstyp	Brunns-djup	Diameter	Årtal
A	Vatten-verket	Stavsnäs 1:811	Filterbrunn	13 m	420 mm	1960-talet
B	Skolan	Stavsnäs 1:20	Grävd	10 m	2000 mm	1989[1)]
C	ICA	Stavsnäs 1:210	Filterbrunn	20 m	134 mm	2008
D	Sparr-viken	Stavsnäs 1:369	Grävd	7,2 m	1300 mm	1980-talet
E	Djurö	Djurö 4:531	Bergbrunn	8	125 mm	1987[2)]

1) *Brunnen användes ursprungligen för skolans vattenförsörjning. Brunnen fördjupades 1,2 m 1989 och togs därefter in i den* kommunala *vattenförsörjningen.*
2) *Oklar uppgift om att brunnen varit i drift sedan 1987. Brunnen var ursprungligen privat och övertogs av kommunen 1998.*

Tabell 2*. Uttagsdata för befintliga brunnar för åren 2007, 2009 och 2011.*

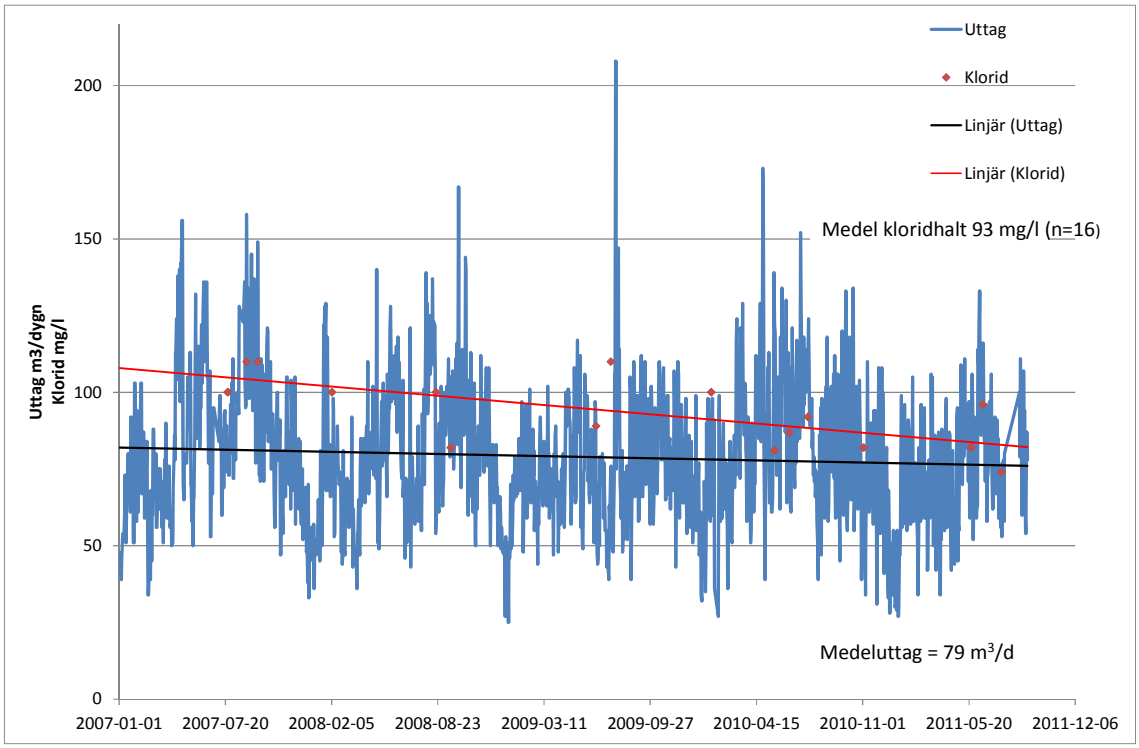
Brunn	Uttag 2007, m^3/d	Uttag 2009, m^3/d	Uttag 2011, m^3/d
A – Vattenverksbrunnen	104	149	108
B – Skolbrunnen	89	57	42
D – Sparrviken	80	75	73
E – Djurönäset	79	80	79
C – Icabrunnen	0	0	0
Totalt uttag	**352**	**361**	**302**

2.1 Vattenkvalitet

Vattenkvaliteten i grundvattenmagasinet Stavsnäs Norra kan beskrivas som god. Klassningen är god enligt VISS (Vattenmyndigheternas och länsstyrelsernas databas VattenInformationsSystem Sverige), både vad gäller kvantitet och kemisk status. Kommunens vattenanalyser visar att vattnet är hårt, 12-16 °dH i brunn A och B, ca 10 °dH i brunn C och ca 14 °dH i brunn D.

Kloridhalterna är måttliga i brunn A och B, ca 36-49 mg/l. I brunn C är kloridhalten låg, 12-14 mg/l. I den strandnära brunn D har kloridhalterna varit förhöjda, i medeltal 96 mg/l och varierar mellan 74 och 110 mg/l under perioden aug 2004 – juli 2011. Det finns dock en nedåtgående trend i brunnens kloridhalt under denna period med relativt konstant medeluttag av 79 m^3/d. Under perioden juni 2010 – juli 2014 var kloridhalten i medeltal 86 mg/l (18 prover). I *Figur 4* visas uttagsvolymerna ur brunn D och kloridhalten i vattenprover under perioden 2007 – 2011. Trendlinjer för både uttagsmängd och kloridhalt har lagts in i diagrammet. Kloridhalten sjönk under perioden och medelvärdet av de 16 vattenanalyserna är 93 mg/l. Brunnen togs ur normal drift i augusti 2014 och kloridhalterna förväntas därmed fortsätta sjunka med tiden.

I brunn C visar en vattenanalys på en sulfathalt på 22 mg/l och fluorid 0,45 mg/l. Dessa ämnen har analyserats i endast ett av de vattenprover som tagits. Värdena indikerar en god vattenkvalitet, utan saltvattenpåverkan. Även analyser av mikroorganismer (sex prover sedan januari 2013) visar på en god vattenkvalitet.



Figur 4. Uttagsvolymer och kloridhalter i grundvattenprover från brunn D under perioden 2007-2011. Den övre trendlinjen avser kloridhalten och den undre uttagsvolymen.

2.2 Gällande tillstånd och vattenskyddsområde

En vattendom har fastställts 2014-06-19 av Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt för de fyra brunnnarna, i mål nr M 7050-12. Domen gäller även vattenuttag ur brunn E på Djurö.

Vattendomen tillåter ett sammanlagt vattenuttag från brunn A, B och C av högst 128 000 m^3/år, dock får inget dygnsuttag överstiga 215 m^3 från brunn A, 118 m^3 från brunn B eller 175 m^3 från brunn C. Från brunn D tillåter domen ett uttag av högst 26 700 m^3/år, dock högst 91 m^3/dygn.

Vattenskyddsområden för de aktuella brunnarna finns fastställda för dels Vattenverksbrunnen (A) och dels brunnen vid Sparrviken (D):

- Vattenskyddsområde för brunn A på Stavsnäs 1:811 med tillhörande föreskrifter är inrättat 1976-02-03 (beteckning 11.184-985-71 01-20).
- Ett gemensamt vattenskyddsområde med föreskrifter för brunnarna på fastigheterna Stavsnäs 1:147 och Stavsnäs 1:369 (brunn D) är inrättat 1981-09-07 (beteckning 11.184-570-79 0120). Brunnen på fastigheten Stavsnäs 1:147 används inte sedan 1997 och har ersatts av en brunn på fastigheten Stavsnäs 1:20, brunn B.

De två vattenskyddsområdena ligger i direkt anslutning till varandra, se *Figur 2*. I *Tabell* 4 sammanställs gällande vattendomar och vattenskyddsområden för Stavsnäs. För brunn E på Djurö planeras för närvarande inget vattenskydd enligt 7 kap. 21,22§§ miljöbalken.

Tabell 3. *Gällande vattendomar och vattenskyddsområden för Stavsnäs och Djurö.*

Brunn	Läge	Fastighet	Vattendom	Vattenskyddsområde
A	Vattenverket	Stavsnäs 1:811	Ja	Ja
B	Skolan	Stavsnäs 1:20	Ja	Nej (men ligger inom befintligt vattenskyddsområde)
C	ICA	Stavsnäs 1:210	Ja	Nej
D	Sparrviken	Stavsnäs 1:369	Ja	Ja
E	Djurönäset	Djurö 4:531	Ja	Nej

2.3 Planförhållanden, områdesskydd och regleringar

Det föreslagna vattenskyddsområdet berör ett område i Stavsnäs som består av bostäder, arbetsplatser med både offentlig och kommersiell service, naturmark och rekreationsområden.

Översiktsplanen för Värmdö kommun är antagen i december 2011. Hushållning med grundvatten utpekas i planen som kommunens främsta miljömål (Värmdö kommun, 2011). Det är särskilt i kustnära områden som kommunalt VA bör byggas ut så långt det är ekonomiskt lönsamt. I Värmdö kommun finns 15 000 enskilda brunnar. Alltför stora uttag ur dessa och dåligt fungerande avloppssystem skapar stora problem med miljön i kommunen. Behovet av kommunal vattenförsörjning ökar när fler fritidshus börjar användas permanent. Det finns inget i planen som hindrar inrättandet av vattenskyddsområdet.

För Stavsnäs by finns en detaljplan som vann laga kraft i december, 2011, Dp 193. Planens utbredning är grovt sett det rosa område som markerar området för Stavsnäs tätort i översiktskartan, *Figur 1*. Syftet med detaljplanen är att reglera framtida bebyggelse inom området samt att bevara de unika kulturmiljöerna som är utmärkande för Stavsnäs by. Planen syftar också till att möjliggöra åretruntboende med större byggrätter och kommunal vatten- och avloppsförsörjning. I dag är ett växande antal av fastigheterna permanentbebodda (cirka 30 %). Planförslaget tillåter permanentning av området med en begränsad grad av förtätning (Värmdö kommun, Planbeskrivning, 2009).

Området med flerbostadshus söder om Stavsnäsvägen, Stavsnäs gärde, omfattas av detaljplan Dp 50, som beslutades i januari 1996 och vann laga kraft i februari 1996. Den berör fastigheterna Höl 1:18 och Höl 1:316-1:318.

I övrigt omfattas delar av det föreslagna vattenskyddsområdet av byggplaner, Bp nr 267, Bp nr 308 och Bp nr 324.

För Stavsnäs vinterhamn, belägen i östra änden av väg 222 i *Figur 1*, pågår förberedande arbeten för en detaljplan. Genomförande av planen kommer att innebära utbyggnad av kommunalt vatten för de fastigheter den berör. Utveckling av hamnen och angränsande områden kan innebära ökade risker för vattenresurserna, och skyddsåtgärder kan bli nödvändiga.

Hela kuststräckan mellan Arkösund och Forsmark, dvs. även berört område, utgör riksintresse enligt 4 kapitlet 4 § miljöbalken (högexploaterad kust). Skyddet innebär bland annat begränsningar gällande ny fritidshusbebyggelse. Det planerade vattenskyddsområdet kan inrättas utan konflikt med riksintresset.

Brunnarna med tillhörande vattenskyddsområde ligger inom riksintresset *Kustområdena och skärgården i Stockholms län,* som regleras i 4 kapitlet 2 § miljöbalken om rörligt friluftsliv. Det planerade vattenskyddsområdet kan inrättas utan konflikt med riksintresset.

2.4 Miljö- och hälsoskyddsföreskrifter

Värmdö kommun har lokala miljö- och hälsoskyddsföreskrifter (meddelade av kommunfullmäktige 2008-11-26). Enligt dessa krävs i Stavsnäsområdet tillstånd för att inrätta en avloppsanordning som WC eller BDT-avlopp är anslutet till. Tillståndskravet gäller även om man vill ansluta en WC till en befintlig avloppsanordning, och om man vill ändra en avloppsanordning så att mängden eller kvaliteten på avloppsvattnet ändras väsentligt. Tillståndskravet gäller också andra avloppsanordningar t.ex. kretsloppsanpassade lösningar. Kravet gäller inte om avloppsanordningens utlopp är avsett att ledas enbart till en allmän avloppsanläggning.

De lokala föreskrifterna ställer krav på tillstånd för spridning av slam från allmänna avloppsreningsverk eller industriprocesser inom vissa delar av Stavsnäsområdet, men omfattar inte hela det föreslagna vattenskyddsområdet.

Biltvätt på hårdgjorda ytor inom detaljplanelagt område eller samlad bebyggelse är förbjuden, dvs inom delar av Stavsnäsområdet. Och föreskriften innebär alltså inget skydd för grundvattnet.

De lokala föreskrifterna ställer krav på tillstånd för att anordna upplag av vissa slag, om de kan förorena ytvattentäkt eller enskild grundvattentäkt inom områden med detaljplan eller samlad bebyggelse. Föreskriften ger därmed ett begränsat skydd för grundvattnet.

Det krävs tillstånd i Stavsnäsområdet för att hålla vissa djur inom område med detaljplan.

För att sprida naturlig gödsel, slam eller annan orenlighet (t.ex. flytgödsel) inom eller intill område med detaljplan eller samlad bebyggelse, krävs anmälan. Undantag görs för viss gödsel, i ringa omfattning.

Det krävs inte tillstånd i Stavsnäsområdet för att anlägga grundvattentäkt. Däremot är det förbjudet att inrätta avsaltningsanläggning på grundvattentäkt.

Det krävs tillstånd för att inrätta värmepump för utvinning av värme ur mark, ytvatten eller grundvatten. Och tillstånd kan bara erhållas om inrättandet kan ske utan risk för förorening av grundvattentäkt.

För att inrätta dagvattendammar eller motsvarande som omhändertar dagvatten från tätortsområde krävs anmälan.

2.5 Övriga brunnar

I Stavsnäs finns fastigheter som har privata brunnar inom tillrinningsområdena för kommunens brunnar. Det finns både brunnar som är nedförda i jordlagren och bergborrade brunnar, varav några energibrunnar. En del av fastigheterna som utnyttjar vatten från privata brunnar ligger inom kommunens verksamhetsområde för kommunalt vatten, det vill säga de har möjlighet att koppla in sig på det kommunala nätet och många fastighetsägare har valt att göra det. Andra fastigheter ligger utanför verksamhetsområdet och har inte tillgång till det kommunala nätet.

3 Naturförutsättningar

3.1 Allmänt

Stavsnäs ligger i nordöstra delen av Fågelbrolandet i Värmdö kommun, se *Figur 1.* Landområdet har en lång strandlinje mot Östersjön. Området där vattenresursen är belägen är till stora delar bebyggt, i norr med äldre hus och i söder med mer modern bebyggelse.

Vegetationen runt Stavsnäs by består av barrskog, hällmarkstallskog och lövskog. Områdets stränder är i allmänhet obebyggda och består av sandstrand, rismark, vass, fuktskog, kultiverad gräsmark och hällmark. Strandområdena vid Stavsnäs vinterhamn är dock exploaterade och utgörs av hamn, parkerings- och näringsverksamhet.

3.2 Hydrogeologiska förhållanden

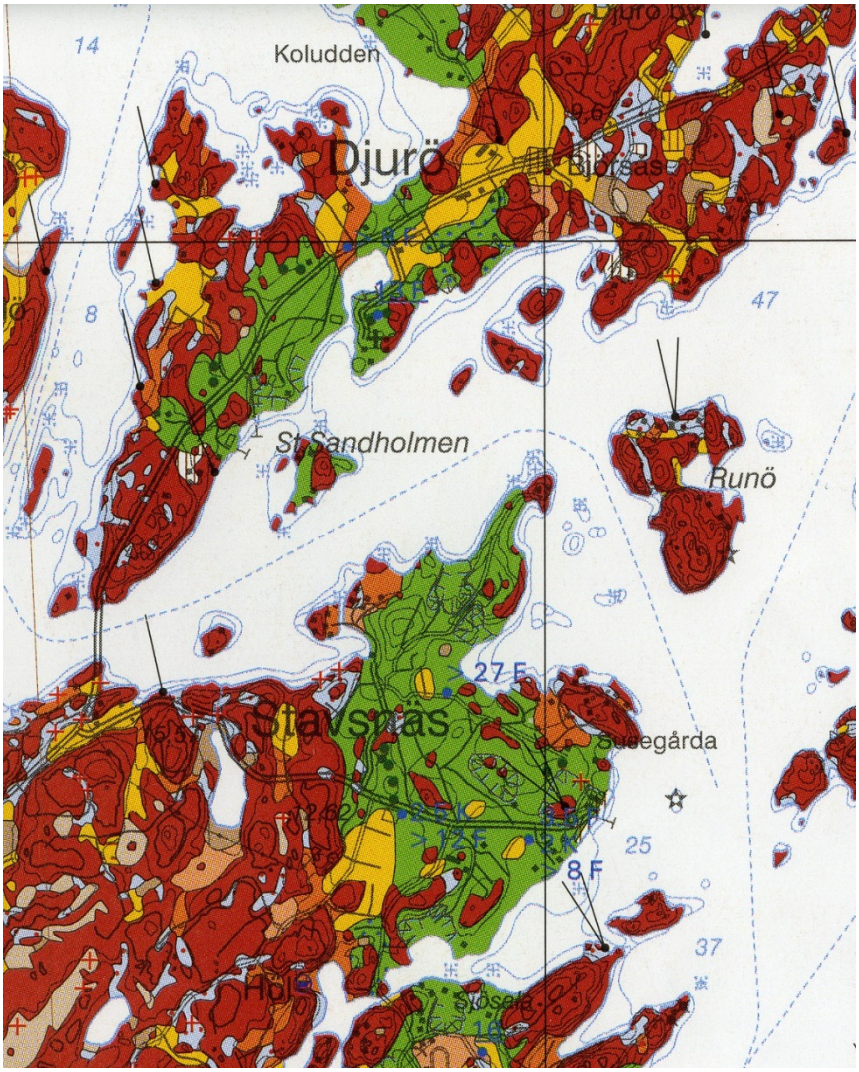
Grundvattenmagasinet Stavsnäs Norra utgörs av en isälvsavlagring som kan följas i ett stråk från Hölö i söder via Stavsnäs till Djurö, se *Figur 5a* och *Figur 5b*. Avlagringen har ställvis stora mäktigheter, ca 30-40 meters jorddjup har påvisats vid borrningar och sonderingar i området (SGU, 1998; SGU, 2009). Uppstickande bergpartier och framgrävt berg i grustäkter visar att höga berglägen är vanligt förekommande (SGU, Anderberg, 1998). Höjdpartierna med berg i dagen når upp ca 20-25 meter över havet.

I Stavsnäs omges och överlagras det primära grova isälvsmaterialet av finare material, utsvallad sand. I övrigt utgörs jordarterna i området i huvudsak av morän och kalt berg, samt lera i de lägre partierna (SGU, Anderberg, 1998). Under det största lertäckta området vid södra Stavsnäs återfinns isälvsmaterialet, med en mäktighetet av ca 15 meter i södra delen där dalgången förgrenat sig. Centralt, i norra delen av dalgången, har isälvsmaterialet ca 30 meters mäktighet (SGU, 2009).

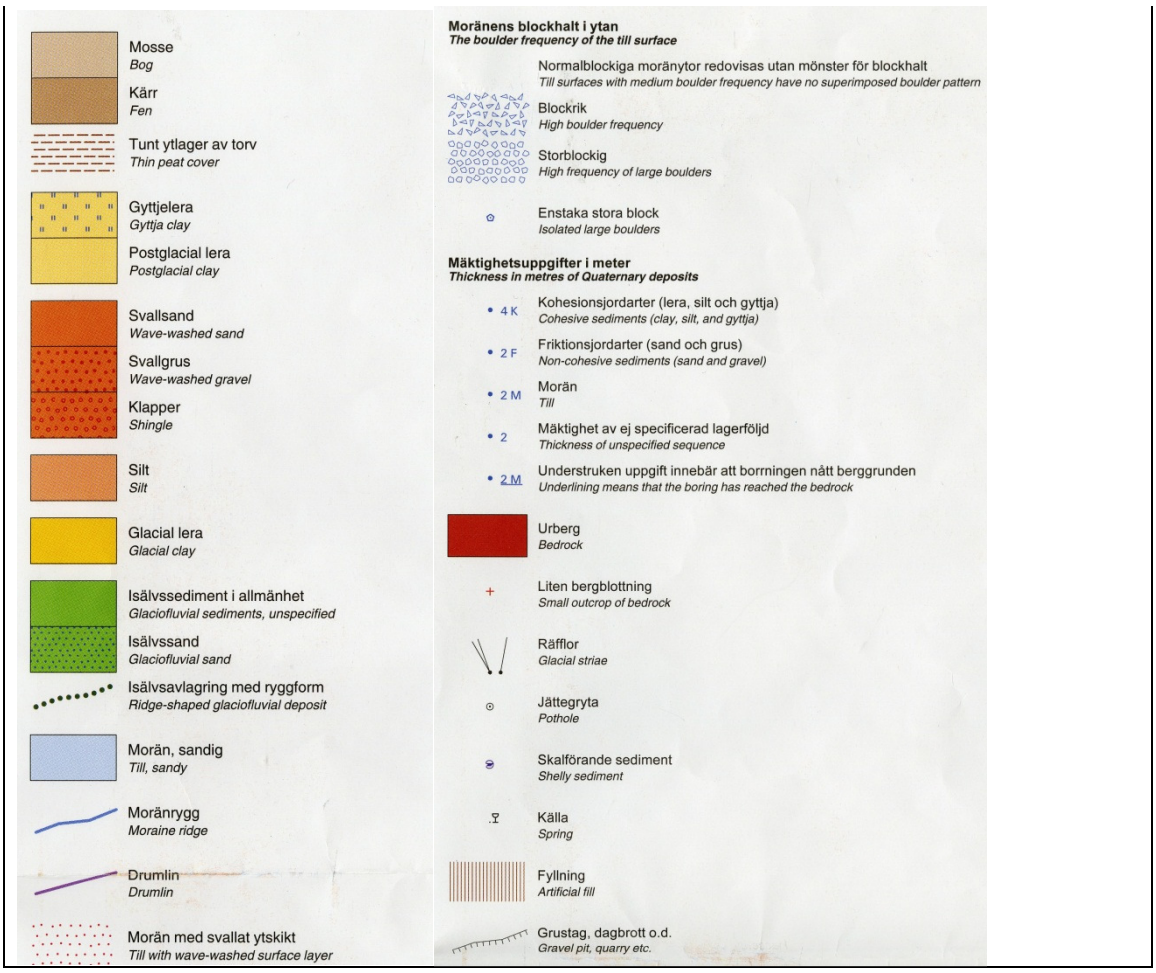
Grusmaterialet vid Stavsnäs är utbrutet genom täktverksamhet i fem större områden. Fyra av dessa områden ligger i anslutning till stranden, vilket ökar grundvattnets sårbarhet för saltvattenpåverkan.

Grundvattenresursen vid Stavsnäs kan indelas i flera grundvattenmagasin som avskiljs med fasta och rörliga grundvattendelare. De fasta grundvattendelarna utgörs av höga berglägen och sammanfaller ofta med topografiska ytvattendelare. De rörliga grundvattendelarna betingas av att en tryckgradient mot havet skapas vid grundvattenbildningen. De rörliga grundvattendelarna kan förflyttas och helt försvinna vid uttag av grundvatten ur brunnarna (SGU, 1998) eller vid andra åtgärder som förändrar grundvattnets strömbild. Av *Bilaga 2* framgår grundvattnets vattendelare och bedömda strömningsriktningar, baserat på SGUs två grundvattenutredningar för Stavsnäs (SGU, 1998 och SGU, 2009) samt på fältinventeringar i juni 2012. Även havet utgör rörliga gränser för grundvattenmagasinet, gränser som påverkas av grundvattenuttag och nybildning av grundvatten.

Grundvattennivåerna mäts i ett fåtal punkter i området, i huvudsak nära brunnarna. Nivåerna är låga, nära havsytans nivå eller, i samband med uttag, under denna. I brunnarna A och B ligger grundvattenytan 8-10 m under markytan, och i brunn D 5-6 m under markytan.



Figur 5a. Jordartskartan över Stavsnäs och Djurö, SGU Ae 152 (2001).© SGU.



Figur 5b. Legend till jordartskartan över Stavsnäs och Djurö, SGU Ae 152 (2001). (©) SGU.

3.3 Grundvattenresursernas kapacitet

SGU har gjort två grundvattenutredningar som här vägs samman för en bedömning av grundvattentillgången och uttagsmöjligheterna i de olika brunnarna (SGU, 1998; SGU, 2009). Hela den effektiva nederbörden antas bilda grundvatten inom de områden som inte har lera i markytan. Grundvattenbildningen i området beräknas varierar mellan 200 och 260 mm under ett normalår och bedöms uppgå till 50% av det normala under ett torrår. För beräkningar av grundvattentillgången används här 250 mm för normalår och 125 mmm under torrår. Det relativt höga värdet i förhållande till spannet balanseras mot att de områden som inte bedöms bidra till tillgången för respektive brunn har exkluderats vid beräkningen.

De delar av grundvattenmagasinet som brunnarna A, B och C nyttjar bedöms hänga samman och avgränsas av rörliga grundvattendelare. Delområde D är avskilt från de övriga och oberoende av vilka uttag som görs i brunnarna A, B och C. Av *Bilaga 2* framgår läget för de fasta och rörliga grundvattendelare samt gränsen för grundvattenbildningsområdet för respektive brunn. Lerområdet i södra delen av delområde C bedöms inte bidra och har exkluderats vid beräkningen. Den bedömda grundvattentillgången inom respektive delområde framgår av *Tabell 4*.

Tabell 4. *Grundvattentillgången för respektive delområde.*

Delområde	Storlek, km^2	Gvbildning normalår, m^3/år	Gvbildning normalår, m^3/dygn	Gvbildning torrår, m^3/år	Gvbildning torrår, m^3/dygn
A	0,279	69 700	191	34 800	95
B	0,152	37 900	104	19 000	52
C	0,226	56 500	155	28 300	78
Summa A+B+C	*0,657*	*164 100*	*450*	*82 100*	*225*
D	0,118	29 500	81	14 700	40
Summa A+B+C+D	*0,775*	*193 600*	*531*	*96 800*	*265*

Brunn C provpumpades under drygt 5 månader från maj till oktober 2008 (SGU, 2009). Under provpumpningens första steg var uttaget 1,1 l/s (ca 89 m^3/d). Efter en inledande avsänkning av grundvattennivån stabiliserades nivån i brunnen och ingen ytterligare avsänkningstrend kunde ses. Omkringliggande grundvattenrör påverkades ej av vattenuttaget. Kloridhalten i grundvattnet var stabil och låg under 20 mg/l både i maj och september. Provpumpningens första steg pågick i 4,5 månader, varefter uttaget i steg två ökades till ca 2 l/s (ca 173 m^3/d). Det uttaget bibehölls under 3 veckor, tills provpumpningen avslutandes. Även i steg två observerades en initial avsänkning av grundvattennivån och därefter en stabil nivå. Kloridhalter och vattenkemi i övrigt uppvisade ingen förändring under detta pumpsteg heller (SGU, 2009). Senare har kloridhalten sjunkit och var 2012 12 mg/l.

Provpumpningens första steg genomfördes under en period utan nybildning av grundvatten. Ingen negativ påverkan kunde ses i de övriga kommunala brunnarna, vad gäller tillrinning, grundvattennivåer eller kloridhalter. Under provpumpningen av Brunn C användes de kommunala brunnarna som normalt för dricksvattenförsörjningen. Det månadsvisa uttaget i Brunn A var under perioden dock ca 40% högre än året innan.

SGU (2009) bedömer att den tekniska kapaciteten för Brunn C är 2 l/s (motsvarande 173 m^3/d), medan grundvattenmagasinet bedöms klara betydligt större momentana uttag, såvida inte vattenkvalitetsdata och nivåmätningar kring brunnen ger andra indikationer.

Brunn B (Skolbrunnen) provpumpades under två månader 1991 med en kapacitet av ca 4,5 l/s. Under initialskedet sjönk grundvattennivån ca 0,2-0,3 m. Därefter låg nivån stabilt under hela provpumpningen (oktober - december). Ett stadigvarande uttag på ca 2 l/s bedömdes kunna göras (K-Konsult, 1992), motsvarande 173 m^3/d. Vid denna tid fanns inte brunn C.

För delområdena A, B och C kan områdena anses avgränsade med relativt god säkerhet. Uppstickande berg utgör fasta vattendelare och läget för dessa är känt. För delområde D finns däremot vattenanalyser från en längre period som visar att vid ett medeluttag av 79 m^3/d sjunker kloridhalten, vilket innebär att nybildningen av grundvatten är större än det aktuella uttaget. Mätdata presenteras i *Figur 4, avsnitt 2.1*. Kloridhalterna är fortfarande förhöjda, d.v.s. saltvattenpåverkade, men trenden är sjunkande. Kloridhalterna har tidigare varit ännu högre, men har sjunkit i takt med att uttagen minskats. Detta ger anledning att förutsätta att de tillgängliga grundvattenvolymerna för brunn D är minst så stora som i *Tabell 4*.

4 Potentiella risker och föroreningskällor

Nedan följer en sammanställning av potentiella riskobjekt och riskverksamheter som kan påverka grundvattenresursen. En grov uppskattning av risken för förorening från respektive källa finns i anslutning till beskrivningen.

De riskklasser som används nedan är liten, måttlig eller stor risk.

4.1 Avloppsanläggningar

Inom det föreslagna vattenskyddsområdet finns både fastigheter som är anslutna till allmänt VA och sådana som inte är det. Under 2014 sker en utbyggnad av allmänt VA och samtliga fastigheter kommer att erbjudas förbindelsepunkt inom några år. Det kan dock komma att finnas enskilda avloppsanläggningar även efter utbyggnaden. För några år sedan, innan utbyggnaden fanns 60-70 enskilda avloppsanläggningar inom området.
Avloppsvatten leds via det allmänna ledningsnätet till ett reningsverk på Djurö. Det finns fyra avloppspumpstationer i Stavsnäs varav två är belägna inom det föreslagna vattenskyddsområdet, se *Figur 6*.

Läckage kan ske från avloppsledningarna.

Från pumpstationerna kan bräddning ske vid stora flöden och nödutsläpp kan ske vid strömavbrott och vid tekniska haverier.

Läckage från avloppsledningar, bräddningar och nödutsläpp från pumpstationer samt otillräcklig rening i enskilda avloppsanläggningar kan förorena grundvattnet genom patogena mikroorganismer och näringsämnen.

Enligt Värmdös lokala miljö- och hälsoskyddsföreskrifter (Värmdö kommun, 2008) krävs tillstånd för att inrätta eller ändra anläggningar för avloppsvatten och BDT-vatten.

Läckage från allmänna avloppsledningar och enskilda avloppsanläggningar innebär en stor risk för förorening av grundvattnet. Ju närmare uttagsbrunnarna desto större är risken.

Den avloppspumpstation som ligger nära brunn D kan innebära en risk för grundvattenförorening vid läckage, bräddning eller nödutsläpp.

De avloppspumpstationer som ligger utanför det föreslagna vattenskyddsområdet bedöms inte innebära någon risk för grundvattenresurserna.

Avloppsreningsverket ligger utanför vattenskyddsområdet och därifrån finns ingen risk för grundvattenpåverkan.

Figur 6. I Stavsnäs finns fyra avloppspumpstationer, varav två ligger inom vattenskyddsområdet.
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan.

4.2 Brand

Brand i närheten av en grundvattenresurs innebär en risk då släckvatten från branden kan förorena grundvattnet. Stavsnäs är tätbebyggt vilket innebär en ökad risk för brand liksom befintliga båtupp-läggningsplatser, där en brand snabbt kan sprida sig. Brandens omfattning och släckvattenhantering påverkar konsekvenserna för vattentäkten. Släckvattnet kan innehålla föroreningar från det som brunnit, från ämnen som funnits på platsen men inte brunnit och ämnen från släckvätskan. Se även avsnittet om *Vägar* nedan.
Risken för förorening av grundvattnet bedöms som stor om en brandsläckning med vatten sker på genomsläpplig jord i närheten av brunnarna, och betydande inom övriga delar av vattenskyddsområdet .

4.3 Biltvätt o.dyl

Vid biltvätt finns risk för förorening av grundvattnet genom infiltration av tvättvattnet direkt i marken, eller genom avledning via ytvattendränering eller via dag- och spillvattenledningar till infiltrationsanläggningar.

Ämnen som riskerar att förorena grundvattnet vid biltvätt utgörs dels av petroleumprodukter och tensider från rengöringsmedlet, dels av ämnen som lösgjorts från fordonen, t.ex. tungmetaller och PAH:er.

Enligt Värmdös lokala miljö- och hälsoskyddsföreskrifter (Värmdö kommun, 2008) är det förbjudet att tvätta bilar på hårdgjorda ytor inom områden med detaljplan eller samlad bebyggelse. Föreskrifterna reglerar inte utsläpp av sådant tvättvatten till mark och grundvatten.

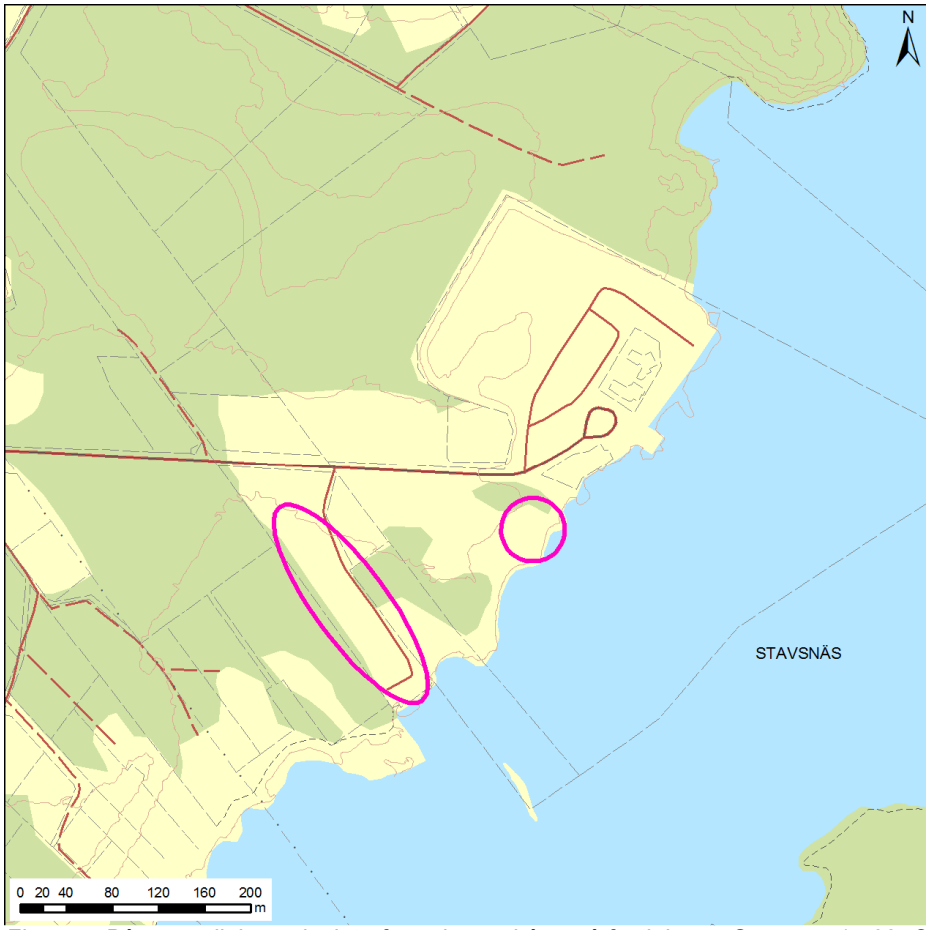
Risken för förorening av grundvattnet bedöms som stor om tvätt sker på genomsläpplig jord. Ju närmare brunnarna desto större är risken för förorening av brunnsvattnet.

4.4 Båtuppställning och underhåll av båtar

Uppställning och underhåll av båtar kan innebära risk för grundvattnet genom läckage från bränsletankar, utsläpp av rengöringsmedel och båtbottenfärger etc. Även i samband med båtbrand kan grundvattnet förorenas, se avsnitt *4.2 Brand.*

Båtuppställning och vinterförvaring sker på två områden inom fastighet Stavsnäs 1:562 se *Figur 7a*. Områdena ligger inom primär, sekundär respektive tertiär zon av det föreslagna vattenskyddsområdet. *Risken för förorening av grundvattnet bedöms som stor till måttlig, beroende på läget.*

Sommartid, när båtuppställning och vinterförvaring inte pågår, används området för parkering, se *Figur 7b*.



Figur 7a. Båtuppställning och vinterförvaring av båtar på fastigheten Stavsnäs 1:562. © *Lantmäteriet, Geodatasamverkan.*

Figur 7b. Flygbilden visar att området för båtuppställning och vinterförvaring används för parkering under vissa tider på året. Bilden hämtad sept/okt 2014.

4.5 Dagvatten

Dagvatten innehåller olika ämnen beroende på varifrån dagvattnet kommer. Vägdagvatten kan till exempel innehålla föroreningar från trafiken, såsom partiklar från gummidäck, från bromsbelägg och klimatanläggningar, smörjoljor och asfaltsmaterial. Det kan vara tungmetaller (t.ex. kvicksilver, kadmium, zink, koppar och krom), organiska miljögifter (t.ex. PAH, flamskyddsmedel och PCB), näringsämnen (kväve och fosfor) och vägsalt. Dagvatten kan också vara relativt rent om det kommer från till exempel takytor eller cykelvägar.

Läckor på dagvattenledningar kan medföra förorening av grundvattnet om dagvattnet är förorenat. Dagvatten från hårdgjorda ytor som avrinner utan föregående rening kan förorena grundvattnet.

Enligt Värmdös lokala miljö- och hälsoskyddsföreskrifter (Värmdö kommun, 2008) krävs anmälan för att anlägga en dagvattendamm eller motsvarande som omhändertar dagvatten från tätortsområde.

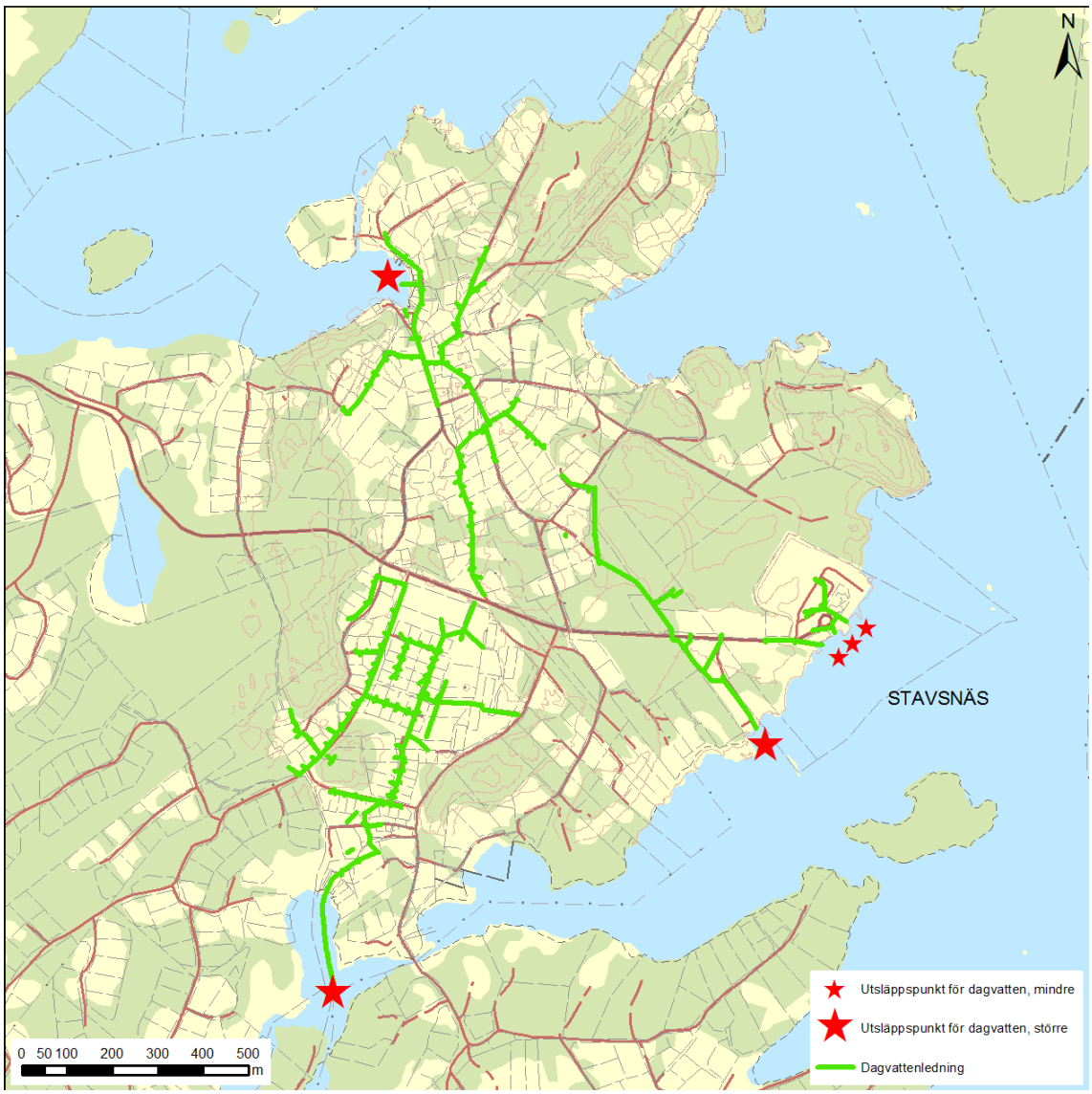
Ett kommunalt dagvattennät finns i Stavsnäs, se *Figur 8.* Samtliga utsläppspunkter från nätet mynnar i havsområden. *Så länge ledningarna är täta bedöms risken för förorening av grundvattnet från dagvattennätet som mycket liten*.

Dagvatten bildas bl.a. på Stavsnäsvägen, väg 222 som trafikeras av ca 3000 fordon per dygn, varav 10% utgörs av tunga fordon. Dagvatten från vägen samlas inte upp av det kommunala dagvattennätet utan

infiltrerar via diken i marken. Vägen går direkt på isälvsavlagringen, utan skyddande jordlager och fysiska skydd saknas. Vägen saltas av väghållaren Trafikverket. Väg 222 är klassad av Länsstyrelsen som sekundär transportväg för farligt gods. Se även avsnitt *4.22, Vägar*.

Även mindre vägar i Stavsnäs saknar dagvattenhantering, se *Figur 8.*

Risken för grundvattenförorening vid en olycka på vägar som saknar dagvattenhantering bedöms som stor. Även den kontinuerliga föroreningsbelastningen från vägens dagvatten bedöms vara en stor risk för grundvattenförorening.



Figur 8. En del av det lokala vägnätet i Stavsnäs är anslutet till ett kommunalt dagvattennät. Dagvattennätet mynnar i havsområden. Den mest trafikerade vägen, Stavsnäsvägen, är inte ansluten till dagvattennätet. © Lantmäteriet, Geodatasamverkan.

4.6 Deponier och upplag

Deponier och upplag i drift och även nedlagda deponier och upplag kan innebära risk för läckage av olika föroreningar beroende på typ av deponi och upplag. Generellt innebär deponier och upplag som innehåller föroreningar en risk för grundvattnet.

Långvariga upplag av timmer, bark och träprodukter kan läcka skadliga ämnen till omgivningen, bl.a. fenoler.

Upplag av vägsalt innebär en risk för grundvattenpåverkan.

Det finns inga kända deponier eller upplag inom tillrinningsområdet för brunnarna (se även Figur 9, avsnitt 4.10), varför risken för grundvattnet bedöms som liten.

4.7 Djurhållning

Djur som går ute kan innebära en risk för grundvattnet, genom urin och fekalier, främst i form av kväveföreningar (ammonium, nitrit och nitrat), samt skadliga mikroorganismer och parasiter. Djurhållning innebär även gödselhantering, som kan ge upphov till förorening, se avsnitt *4.13 Hantering av gödsel och andra näringsämnen*. Djur som går ute kan även innebära att markvegetationen trampas sönder vilket ökar risken för negativ påverkan på grundvattnets kvalitet när det skyddande vegetationsskiktet försvinner.

Enligt Värmdös lokala miljö- och hälsoskyddsföreskrifter (Värmdö kommun, 2008) krävs tillstånd för att hålla vissa djur inom detaljplanelagt område.

Stavsnäs är relativt tätbebyggt och det finns inga stora djurbesättningar inom området. Ingen information finns om att mindre enheter skulle finnas. Risken för förorening av grundvattnet bedöms därför som liten.

4.8 Energianläggningar

Energianläggningar kan innebära en risk för grundvattnet dels genom att en direktkontakt skapas mellan markytan och grundvattenmagasinet, dels genom risken för läckage av köldbärarmedier. Idag består köldbärarmediet oftast av etanol med denatureringsmedel. Störst risk förekommer i samband med installation. Risker kan även finnas med övergivna eller avställda energianläggningar.

Vid en brunnsinventering 2010 fanns 5 energibrunnar i berg inom det aktuella området (Tyréns, 2013).

Enligt Värmdös lokala miljö- och hälsoskyddsföreskrifter (Värmdö kommun, 2008) krävs tillstånd för värmepumpanläggning som utnyttjar energi i berg, jord eller yt- och grundvatten.

Risken för förorening av dricksvattnet bedöms som måttlig.

4.9 Exploatering, schaktning, borrning, sprängning

Ny bebyggelse och exploatering kan påverka grundvattnet på olika sätt. Under själva byggtiden finns risk för olyckor från byggtrafik, maskiner och cisterner med petroleumprodukter. När området är utbyggt kan riskobjekt ha tillkommit eller ökat, som t. ex. väghållning, transport av farligt gods, kommunala avloppsledningar, hantering av farliga kemiska ämnen och växtnäringsämnen. Bebyggelsen i sig påverkar också grundvattnet negativt genom att det blir mer hårdgjorda ytor genom asfaltering, takbeläggning etc. Detta minskar den mängd nederbördsvatten som kan tränga ner i marken och bilda grundvatten.

Verksamheter som schaktning, borrning, sprängning och utfyllnad kan på olika sätt innebära risk för förorening av grundvatten. Verksamheterna i sig kan orsaka förorening, genom kväveutsläpp från sprängmedel. Maskiner och arbetsfordon medför risk för utsläpp av bränsle eller hydraulolja från dessa eller från tillfälliga bränslecisterner i samband med påfyllning, olyckor läckage eller skadegörelse. Beskrivna verksamheter kan också medföra en negativ inverkan på grundvattenbildningens storlek och strömbild samt läget för vattendelare.

Inom det föreslagna vattenskyddsområdet är mängden tillgängligt grundvatten starkt begränsad och alla åtgärder som kan minska grundvattenbildningens storlek är olämpliga. Större schaktning och sprängning

av jord och berg kan påverka grundvattnets flödesmönster och medföra att vattendelare flyttas vilket är mycket olämpligt. Arbetena som beskrivs ovan kan därför innebära en stor risk för grundvattnet i området.

4.10 Förorenade områden

Förorenade områden kan förekomma kring verksamheter i drift men även från tidigare förorenande verksamheter, såsom industrier, träimpregneringsanläggningar, hamnar, bensinstationer och tvätterier. Föroreningssituationen är unik i varje förorenat område och föroreningarna har olika rörlighet. Tungmetaller är oftast relativt svårrörliga i och med att de lätt fastläggs i marklagren medan klorider hör till de mest lättrörliga ämnena. Petroleumprodukter är lättrörliga när de väl tagit sig ner till grundvattenet, men de löser sig dåligt i vattnet. Många ämnen har begränsad rörlighet i och med att de fastläggs eller bryts ner i olika grad av fysikalisk-kemiska och biologiska processer.

Vid Stavsnäs finns enligt en översiktlig inventering av förorenade områden sex potentiellt förorenade områden, se *Figur 9*. Ingen närmare undersökning har gjorts för att verifiera graden av förorening. Två av dessa är deponier, Stavsnäs 1:407 för hushållsavfall och Stavsnäs 1:43 för industriavfall samt sprängsten. Deponin på Stavsnäs 1:407 är utredd och sanerad. Båda deponierna ligger utanför föreslaget vattenskyddsområde.

De fyra andra förorenade områdena ligger inom föreslaget vattenskyddsområde och är en bilverkstad (Stavsnäs 7:2), en båtuppläggningsplats (Stavsnäs 1:811), Stavsnäs hamn (Stavsnäs 1:880 och 1:562) samt plantskoleverksamhet (på tre fastigheter varav en är Stavsnäs 1:161). (Källa: Länsstyrelsens wms-tjänst, inhämtat 28 nov 2014).

Det finns även ett markområde med byggnad som tillhör Försvaret mycket nära brunn A. Riskerna med denna verksamhet är inte kända.

De potentiellt förorenade områdena inom vattenskyddsområdet innebär en risk för vattentäkten, så länge eventuella föroreningar inte har inventerats och sanerats efter behov eller risken eliminerats på annat sätt. De två deponierna utanför vattenskyddsområdet bedöms inte påverka vattenresursen. Konsekvensen av spridning av föroreningar till vattentäkten bedöms som stor då grundvattnet riskerar att bli obrukbart som dricksvatten. Sannolikheten att eventuella föroreningar sprids till brunnarna är stor, i de fall då avståndet mellan källa och brunn är litet och jordlagren består av isälvsavlagringar med hög genomsläpplighet. Om områdena är förorenade och inte åtgärdas bedöms risken för förorening av grundvattenresursen som stor.

Figur 9. Vid Stavsnäs har sex potentiellt förorenade områden påträffats vid en översiktlig inventering. © Lantmäteriet, Geodatasamverkan.

4.11 Hamnverksamhet och småbåtshamnar

Enligt Länsstyrelsen i Stockholm har miljöarbetet vid hamnområden gått starkt framåt på senare år och spill och läckage åtgärdas vanligtvis vid källan (Länsstyrelsen, 2006). Under stora delar av 1900-talet och dessförinnan ingick dock inte oljeavskiljare, invallning av cisterner eller omhändertagande av farligt avfall i hamnverksamheten, vilket gör att delar av hamnområden kan vara förorenade.

Vid småbåtshamnar och där småbåtstrafik förekommer kan olyckor ske eller båtar sjunka. Bränsle och olja kan då snabbt eller långsamt läcka ut i vattnet.

Vid brand i en småbåtshamn eller upplagsplats för båtar på land finns risk för föroreningsspridning till grundvattnet, se vidare avsnitt *4.4 Båtuppställning och underhåll av båtar*. I samband med småbåtstrafik förekommer utsläpp av latrin, spill av bränsle och bottenfärger som kan innehålla tungmetaller m m.

Andra verksamheter som kan förekomma vid hamnar är olika vattenarbeten, t.ex. muddring och anläggningsarbeten för bryggor pirar, hamnar etc.

Risken för förorening av grundvattenresursen från yvattenområdena bedöms som liten under normala omständigheter, eftersom ett hållbart grundvattenuttag innebär att det alltid finns en grundvattengradient från land mot havet.

Stavsnäs vinterhamn ligger inom det föreslagna vattenskyddsområdet. Riskerna med hamnverksamheten är förknippade med transporter till hamnen, omlastning i hamnen, läckage och spill från fordon och arbetsmaskiner samt förvaring av brandfarliga ämnen. I anslutning till hamnen finns 1300 parkeringsplatser som medför risker för grundvattenförorening. Det finns också program för utbyggnad av hamnen, som kan medföra risker. Samtliga risker belyses under andra avsnitt i denna sammanställning av risker.

Bland den service som finns i Stavsnäs vinterhamn kan dessutom följande innebära vissa risker:

- Bensinmack, motorverkstad
- Sugtömningsstation för fritidsbåtars toalettavfall. Sumpen för denna ligger i vattnet. *Risken uppstår då stationen ska tömmas och avfallet transporteras bort.*

4.12 Hantering av bekämpningsmedel och kemiska produkter

Hantering av bekämpningsmedel och kemiska produkter innebär en risk för grundvattnets kvalitet. De innebär en risk både vid förvaring och användning.

Exempel på sammanhang där sådana ämnen innebär en risk är vid rengöring av hus, båtar, bilar, vid trädgårdsskötsel samt jordbruk och handelsträdgårdar.

Risken för påverkan på grundvattnet beror på ämnenas egenskaper, markens egenskaper, avstånd till brunnar och vilka mängder som används.

4.13 Hantering av gödsel och andra växtnäringsämnen

Hantering av gödsel och andra växtnäringsämnen innebär en risk för grundvattnets kvalitet.

Exempel på sammanhang där sådana ämnen innebär en risk är hantering av latrin från enskild avloppsanläggning, trädgårdsskötsel samt jordbruk och handelsträdgårdar.

Risken finns för påverkan av grundvattnets kvalitet genom kväve, fosfor samt patogena mikroorganismer och parasiter.

Enligt Värmdös lokala miljö- och hälsoskyddsföreskrifter (Värmdö kommun, 2008) krävs tillstånd för spridning på mark av slam från allmänna avloppsreningsverk eller industriprocesser.

4.14 Industriell verksamhet

Industriell verksamhet är ett brett begrepp med olika grad av föroreningspotential. I de fall kemiska produkter hanteras är mängderna ofta betydande vilket kan innebära att föroreningspotentialen är hög. Andra risker kopplade till industriell verksamhet är markföroreningar, fordonstransporter och dagvattenhantering. Se vidare dessa respektive rubriker.

4.15 Materialtäkter

Materialtäkter innebär dels att skyddande jordlager tas bort och dels att avståndet till grundvattenytan minskar. Därigenom ökar risken för förorening och påverkan på grundvattnets kvalitet.

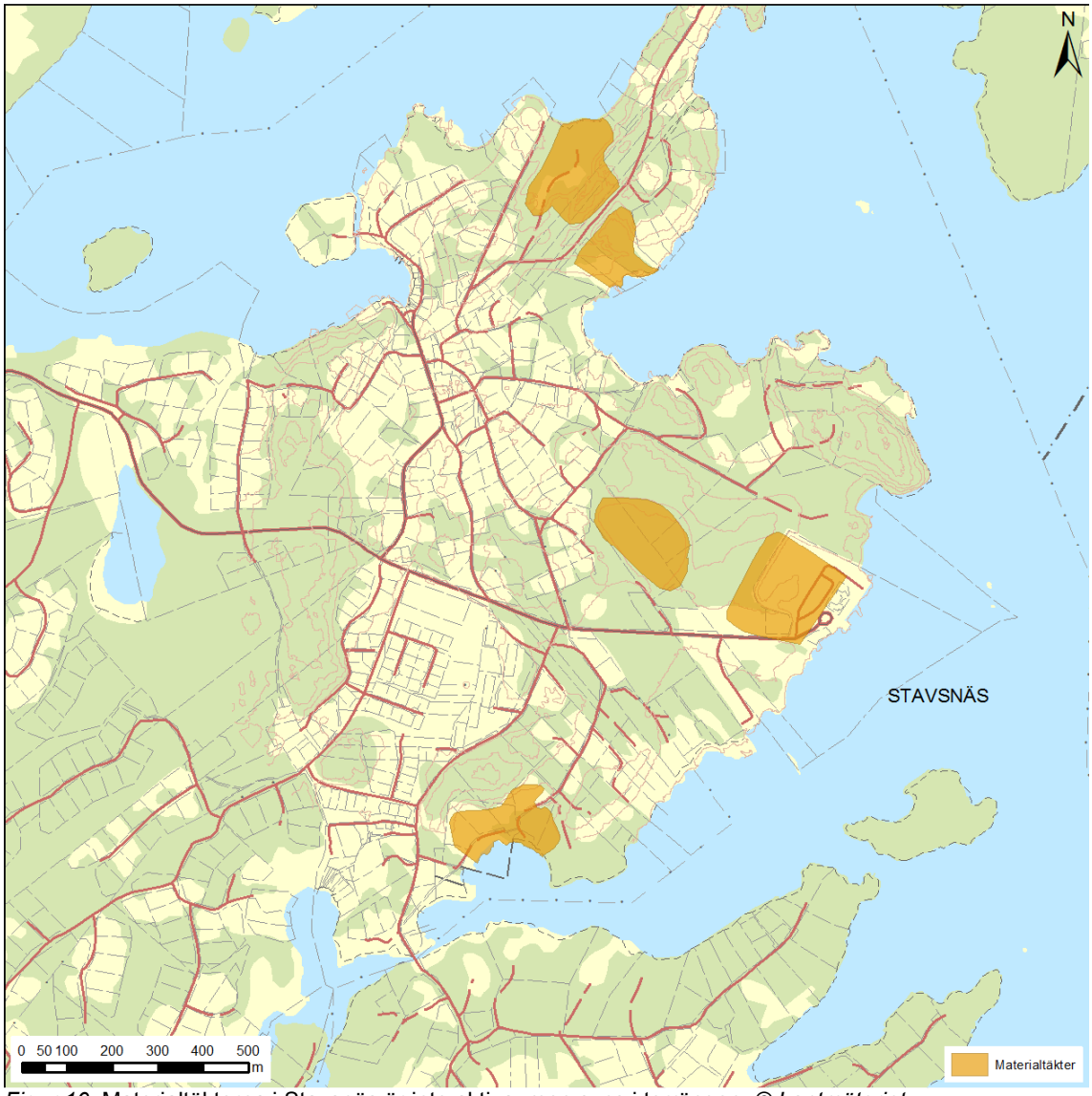
Materialtäkt i jord innebär även att själva grundvattenmagasinet i jord tas bort och förstörs.

Materialtäkt i form av bergtäkt kan innebära att täta barriärer förstörs. Det kan medföra att vattendelare flyttas, att brunnarnas grundvattenbildningsområde minskar och att en saltvattenpåverkan sker i magasinet.

Nedlagda materialtäkter utgör en risk dels då skyddande markskikt tagits bort, dels då djupet till grundvattenytan är litet och därmed transporttiden till grundvattenmagasinet är kort. Det finns också en ökad risken för dumpning av olika typer av avfall i nedlagda materialtäkter. Terrängkörning, t.ex. motorcrossåkning är vanlig i dessa områden, vilket medför föroreningsrisker.

Det finns fem nedlagda materialtäkter i Stavsnäs, se *Figur 10*, varav tre är belägna inom det förslagna vattenskyddsområdet – i närheten av brunn A och brunn D. Materialtäkterna inom det föreslagna vattenskyddsområdet har efterbehandlats och ingen materialtäkt sker för närvarande.

Risken för förorening av grundvattnet genom materialtäkt bedöms vara liten. Risken för förorening av dumpade massor bedöms också vara liten, under förutsättning att inga förorenade massor dumpas i de nedlagda täkterna. Däremot finns en stor risk för olycka genom brand eller läckage av bränsle från motorfordon i de nedlagda täkterna, framför allt nära brunn A. I det fall en sådan olycka inte upptäcks i tid kan den få allvarliga konsekvenser för vattenkvaliteten i brunn A.



Figur 10. Materialtäkterna i Stavsnäs är inte aktiva, men syns i terrängen. © *Lantmäteriet, Geodatasamverkan.*

4.16 Miljöfarlig verksamhet

Begreppet miljöfarlig verksamhet avser ofta verksamheter som faller inom definitionen i 9 kap Miljöbalken. Denna riskinventering omfattar även andra verksamheter som kan innebära risk för grundvattenkvaliteten.

Miljöfarlig verksamhet kan vara många olika verksamheter och kan därmed ge upphov till olika föroreningar och föroreningar med olika rörlighet, se även *avsnitt 4.10*.

Enligt Miljö- och hälsoskyddskontoret i Värmdö kommun finns inom vattenskyddsområdet en bensinstation vid Vinterhamnen och en maskinverkstad som båda klassas som miljöstörande verksamhet. Det kan enligt Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen förekomma miljöfarlig verksamhet i hamnen i form av en båtklubb eller liknande. I övrigt finns ingen industri i Stavsnäs.

Riskerna från maskinverkstaden är inte utredda. Avståndet mellan verkstaden och brunn C är relativt kort, mindre än 150 m.

Riskerna med bensinstationen belyses i avsnitt 4.18 om Petroleumprodukter samt 4.22 om Vägar.

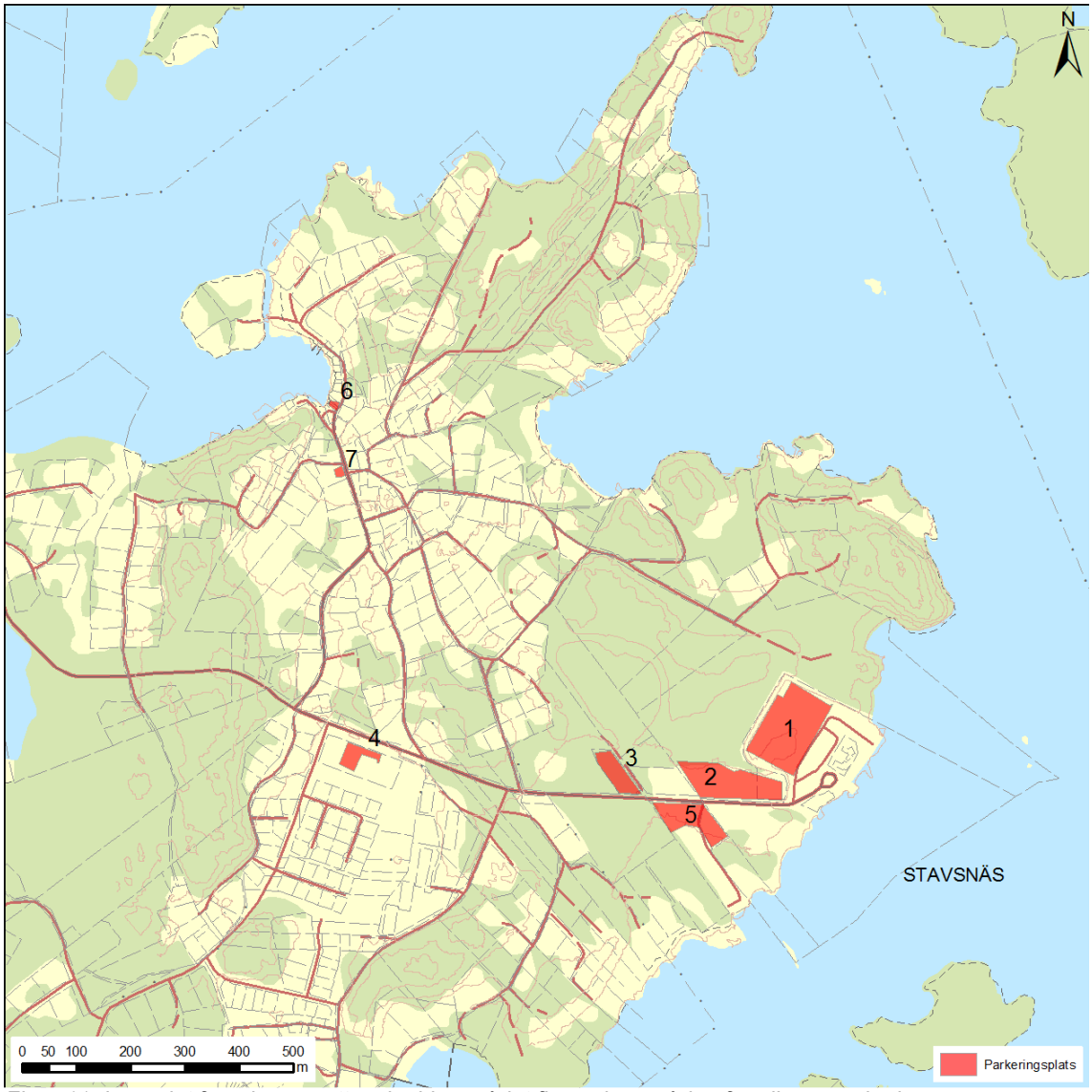
4.17 Parkeringsplatser och uppställning av fordon

Det finns sju områden för allmän parkering inom det föreslagna vattenskyddsområdet, se *Figur* 11. Vid Vinterhamnen finns totalt fyra parkeringar, som omfattar 15 000 m^2, 9 500 m^2 , 5500 m^2 respektive 3 200 m^2 . Därutöver finns en parkering vid ICA samt två mindre parkeringar i området. Endast parkeringen vid ICA är hårdgjord.

Ett av områdena som är avsett för båtuppställningsplats och vinterförvaring av båtar används vissa tider på året som parkering, se *Figur 7b*.

Parkeringar innebär en belastning på grundvattnet i form av kontinuerliga utsläpp av vägdagvatten innehållande tungmetaller, petroleumprodukter och näringsämnen samt vägsalt. Se även *avsnitt 4.5* om *Dagvatten.* Det finns också risk för större utsläpp i samband med olyckor, brand eller läckage från uppställda fordon. Parkeringarna används året om.

Risken för grundvattenförorening från parkeringsytorna bedöms som stor.



Figur 11. Inom det föreslagna vattenskyddsområdet finns sju områden för allmän parkering.
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan.

4.18 Petroleumprodukter

Hantering och lagring av petroleumprodukter utgör en potentiell risk för förorening av grundvattnet. Redan vid mycket låga halter av petroleumföroreningar blir vatten oanvändbart som dricksvatten. Risk finns vid påfyllning av cisterner och för läckage från sådana. Generellt är underjordstankar svårare att övervaka än tankar ovan jord och tankar inomhus (ett läckage som sker nere i marken är svårare att upptäcka). Dessutom finns risker med transporterna av petroleumprodukter, se avsnitt *4.22* om *Vägar*.

Det finns tre stora, kända cisterner för petroleumprodukter i området. En cistern på 24 m^3 ligger på fastigheten Stavsnäs 1:562 (oklart var) och en cistern på 30 m^3 ligger på bryggan i vinterhamnen (tidigare hette fastigheten Stavsnäs 1:860). Den tredje cisternen ligger på fastigheten Stavsnäs 1:880 och hör till bensinstationen i vinterhamnen. Storleken på denna cistern är inte känd. Därutöver finns fem verksamheter som hanterar gasol, oklart var. Alla fem är näringsverksamheter.

Cisterner för eldningsolja för uppvärmning kan finnas i anslutning till bostadshus och andra byggnader. Det saknas uppgifter om förekomsten av sådana i Stavsnäs, men det är rimligt att anta att sådana finns inom vattenskyddsområdet.

Konsekvensen av en händelse där grundvattnet blir förorenat av petroleumprodukter är att det blir oanvändbart som dricksvatten. Det gör att risken för förorening genom läckage från cisterner, spill vid påfyllning eller hantering av ämnena kan vara stor inom vissa delar av skyddsområdet.

4.19 Skogsbruk och jordbruk

I samband med avverkning av skog kan markberedning, nydikning och körskador medföra risk för försämrad grundvattenkvalitet genom mobilisering av metylkvicksilver, kväve, fosfor samt att vatten grumlas. Långvariga upplag av timmer, grenar, ris och toppar kan innebära risk för grundvattenförorening genom fenoler, kväve och fosfor. Se även avsnittet *Deponier och upplag*.

Timmertransporter och avverkningsmaskiner kan i samband med skogsbruket utgöra en risk för utsläpp från maskinell utrustning, eller från bränslecisterner.

Jordbruk saknas inom det föreslagna vattenskyddsområdet. Risker förknippade med jordbruk tas upp i andra avsnitt av denna sammanställning av risker.

4.20 Transformatorer och ställverk

Transformatorstationer och ställverk innehåller ofta olja som skulle kunna förorena grundvattnet om det läcker ut. De fem transformatorer och ställverk som tidigare funnits inom området har tagits bort eller försetts med uppsamlingskärl för hela oljevolymen.

Risken för förorening av grundvattnet bedöms som liten, så länge uppsamlingskärlen är i gott skick.

4.21 Vattentäkter och brunnar

Enskild vattentäkt i form av bergborrade brunnar eller brunnar i jord är potentiella föroreningsrisker genom att de möjliggör en snabb kontakt mellan markytan och grundvattenmagasinet. Föroreningar kan nå grundvattnet antingen direkt i brunnen genom olyckshändelser eller sabotage eller genom att ytliga föroreningar tränger ner längs brunnens yttersidor. Det sistnämnda kan inträffa om brunnarna har bristfällig tätning mot ytligt mark- eller grundvatten.

För de enskilda brunnar som används ligger det i de enskilda nyttjarnas intresse att skydda brunnen genom att tillse att ytligt markvatten inte kan rinna direkt ned till brunnen och att förorenande ämnen inte förvaras i brunnens omedelbara närhet. Brunnar som inte används borde därför utgöra ett större potentiellt hot.

Enskilda brunnar i jord, för enstaka eller en grupp av hushåll, innebär en konkurrens om den begränsade grundvattenresursen och en risk för att ett överuttag sker. Det kan leda till brist på grundvatten och att salt grundvatten tränger in i grundvattenmagasinet.

Enligt Värmdös lokala miljö- och hälsoskyddsföreskrifter (Värmdö kommun, 2008) krävs inte tillstånd inom det aktuella området för att anlägga eller använda ny grundvattentäkt. Det är inte heller krav på anmälan av befintlig sådan. Det är därmot förbjudet att inrätta avsaltningsanläggningar på grundvattentäkter.

I området finns både brunnar i jord och i berg. Intill brunn D finns en stor brunn i jord, som används för grupp av hushåll på Klobbudden. De bergborrade brunnarna bedöms inte innebära någon risk för påverkan på grundvattnet då de utnyttjar en annan akvifer än de kommunala brunnarna. Brunnar i jord bedöms utgöra en måttlig till stor risk då grundvattenresursen.

4.22 Vägar

Vägar innebär en belastning på grundvattnet dels i form av kontinuerliga utsläpp av vägdagvatten innehållande tungmetaller, petroleumprodukter och näringsämnen samt vägsalt. Dels finns också risk för större utsläpp i samband med olyckor, brand eller läckage från fordon.

Farligt gods utgör en risk för grundvattenförorening. Framför allt innebär gods i vätskeform en allvarlig föroreningsrisk. Bland de vanligaste transporterna av farligt gods är bensin och diesel till bensinstationer, olja för uppvärmningsändamål till verksamheter och enskilda hushåll.

Trafikverket är ansvarigt för två vägar inom vattenskyddsområdet:

- Väg 222, Stavsnäsvägen. Från Allévägen och österut passerar ca 1930 fordon per dygn varav 220 utgörs av tunga fordon enligt en mätning från år 2013. Väg 222 väster om Allévägen har en dygnstrafik på 2550 fordon och tunga fordon stod för 280 passager vid en mätning utförd år 2013. Den maximala trafikbelastningen inträffar i juli och är ca 3500 fordon per dygn (Tyréns 2012).

- Allévägen, väg 662, har enligt en mätning från 2007 en dygnstrafik motsvarande 420 fordon, varav 10 var tunga fordon.

Norr om väg 222, mellan vinterhamnen och till och med Allévägen, sköts vägnätet av en lokal förening. Sommartid sker saltning en till två gånger för dammbindning. Vintertid sker vägunderhållet genom sladdning och plogning; vägarna saltas inte vintertid.

Ett undantag är Majas väg från väg 222 norrut, som är kommunal.

Även söder om Stavsnäsvägen sköts vägarna av en lokal vägförening. Där sker halkbekämpning vintertid med spridning av stenkross. Saltning görs ej.

Väg 222 är en rekommenderad sekundär transportled för farligt gods, vilket innebär att den inte rekommenderas för genomfartstrafik utan endast för trafik som ska ut till målobjekt inom området (Trafikverket, 2010).

En inventering av olyckrisker för Stavsnäs hamn (Tyréns, 2012) visar att de viktiga olycksriskerna är förknippade med transporter av farligt gods på Stavsnäsvägen. Det är transporter av bensin, diesel och gasoltuber till bensinstationen och godsterminalen samt hantering av dessa varor. Under högsäsong, maj-september sker 9-10 transporter per vecka med brandfarliga vätskor och 2 transporter per vecka med gasol.

Vägarna går genom viktiga infiltrationsområden för tre av brunnarna, med korta avstånd till brunnarna, varför risken för påverkan på grundvattnets kvalitet bedöms som stor.

5 Förslag till vattenskyddsområde

5.1 Behov och syfte med vattenskyddet

En vattentäkts skyddsbehov styrs av flera faktorer. De viktigaste är vattentäktens värde, dess sårbarhet samt föroreningsrisker och andra hot mot den.

Grundvattentäkterna vid Stavsnäs har fram till 2014 varit huvudvattentäkter för Stavsnäs och Djurö. De har tillsammans med en brunn på Djurö försörjt sammanlagt 1825 personekvivalenter. Reservvattenförsörjning har saknats. Under 2014 har områdena i Stavsnäs och Djurö successivt kopplats in på en överföringsledning med dricksvatten från Mälaren. Grundvattentäkterna har därmed övergått till reservvattentäkter, avsedda att försörja dels de redan anslutna abonnenterna, dels efterhand den utbyggnad som väntas ske nu när vattenresurserna inte längre är begränsade som tidigare. Bland annat planeras en utbyggnad av Stavsnäs vinterhamn.

Grundvattenmagasin i den storleksordning som finns i Stavsnäs är mycket ovanliga i dessa kustområden. Då det generellt finns en brist på sött vatten som är lämpliga för dricksvattenförsörjning i kustområdena så har själva grundvattenmagasinet ett stort, bestående värde, oavsett dagens användning.

Grundvattenkvaliteten i Stavsnäs är god, och innebär att endast en begränsad behandling krävs i vattenverket.

Sammantaget innebär det att vattentäkterna har ett **högt till mycket högt skyddsvärde** (värdeklass enligt enligt Naturvårdsverkets handbok 2010:5).

Det befintliga vattenskyddsområdet är föråldrat och tillgodoser inte skyddsbehovet enligt dagens krav. Det gäller både den geografiska utbredningen och föreskrifternas innehåll. Behovet av revidering av vattenskyddet har påtalats dels i Vattenmyndighetens åtgärdsprogram (2014), dels av VAS-rådet (2009).

Inrättande av det föreslagna vattenskyddsområdet är en av de identifierade åtgärder som bidrar till att uppfylla det regionala miljömålet *Grundvatten av god kvalitet*.

Grundvattenmagasinet i Stavsnäs utgörs av en isälvsavlagring med grova sand- och gruslager som i stora delar går ända upp i markytan och saknar skyddande lerlager. Sårbarheten för förorening är där mycket stor, då transporttiderna ner till grundvattenytan är korta.

Grundvattenmagasinet avgränsas till stor del av havet, vilket innebär en mycket stor sårbarhet för överuttag, minskad grundvattenbildning och saltvatteninträngning.

Inom vattentäkternas tillrinningsområde finns dels pågående verksamheter som innebär risker för vattenresurserna, dels kan händelser och verksamheter som innebär potentiella risker uppkomma i framtiden.

I takt med att fler kommuner, liksom Värmdö, ansluter sin vattenförsörjning till system som har Mälaren som råvattenresurs så ökar sårbarheten i vattenförsörjningssystemet. Behovet av andra reservvattentäkter än Mälaren växer (VAS-rådet, 2009). Detta ökar ytterligare vikten av att skydda grundvattenmagasinet Norra Stavsnäs för framtida dricks- och reservvattenförsörjning. I Stavsnäs har vattentillgången varit den begränsande faktorn för nya bostäder och verksamheter, fram tills att området anslutits till stockholmsvatten och nya fastigheter kan anslutas till den allmänna vattenförsörjningen. Den utveckling som nu blir möjlig innebär att reservvattenförsörjningen blir allt viktigare, då allt fler personer och verksamheter blir beroende av allmän vattenförsörjning.

Det är därför mycket angeläget att inrätta ett vattenskyddsområde med föreskrifter som tillgodoser vattentäkternas skyddsbehov.

Syftet med vattenskyddet är att ur ett flergenerationsperspektiv

- bevara en god kvalitet på råvattnet och möjliggöra fortsatt grundvattenuttag för vattenförsörjningen
- förhindra irreversibla skador på grundvattenmagasinet genom schaktning, materialtäkt och liknande, eller genom åtgärder som minskar grundvattenbildningen
- förhindra eller minska risken förorening av grundvattnet och negativ påverkan på grundvatten-kvaliteten eller grundvattenkapaciteten, genom tillfälliga eller kontinuerliga diffusa utsläpp eller punktutsläpp, genom överuttag av grundvatten eller genom andra verksamheter och åtgärder
- öka medvetenheten om vattenresursens och vattentäkternas förekomst och därigenom uppnå ett ökat skydd.

5.2 Avgränsning och zonindelning

Det föreslagna vattenskyddsområdet för grundvattentäkterna i Stavsnäs utgörs av ett sammanhängande område som indelats i zoner. Skyddsområdet består av tre primära zoner, två sekundära zoner och tre tertiära zoner samt fyra vattentäktszoner (brunnsområden). Skyddsområdets och zonernas utbredning framgår av *Bilaga 3*.

Gränserna för vattenskyddsområdet och zonerna utgår från vattnets skyddsbehov. I huvudsak baseras vattenskyddsområdets yttersta gräns på vattendelaren för grundvattenmagasinets tillrinningsområde. Avgränsningarna baseras på de topografiska, hydrologiska och hydrogeologiska förhållandena i området. Havet utgör gräns där magasinets tillrinningsområde når fram till havet. Inom vattenskyddsområdet finns flera rörliga vattendelare vilket medför att områden ingår som inte utgörs av tillrinningsområden idag men där vissa verksamheter bedöms kunna inverka på grundvattnets nivåer och strömbild, och därför behöver kunna regleras.

Utgångspunkt för primär zongräns har varit 100 dagars uppehållstid och för sekundär zongräns 1 års uppehållstid i mättad zon, i enlighet med Naturvårdsverkets handbok 2010:5. Gränsernas läge utgår från respektive brunn A, B, C och D, uppmätta grundvattengradienter, normala värden för hydraulisk konduktivitet (K-värden) i isälvsmaterial och på uttagsmängder ur respektive brunn enligt gällande vattendom från 2014. Gränserna har sedan justerats i olika delar med hänsyn till följande förhållanden:

- uppstickande bergklackar som fungerar som lokala, fasta vattendelare (brunn A, B och C)
- andra zongränser (för brunn B och C)
- markytans topografi, ej bortschaktat isälvsmaterial i anslutning till täktområden (brunn A)
- befintliga bergryggars funktion som barriär mot saltvatteninträngning (Brunn A)
- urschaktade områden, pågående verksamhet (brunn A och brunn D)
- isälvsmaterialets utbredning (Brunn A, B, C och D)

De områden inom vattenskyddsområdet som inte utgörs av primär eller sekundär zon eller vattentäktszon (brunnsområde) utgörs av tertiär zon.

Även praktiska tillsynsaspekter, vägar och fastighetsgränser samt läget för det befintliga vattenskyddsområdets gränser har i vissa delar inverkat på de föreslagna gränsernas läge.

6 Förslag till skyddsföreskrifter

Förslag till skyddsföreskrifter för vattentäkterna i Stavsnäs finns i *Bilaga 4*.

7 Fastighetsägarförteckning

En fastighetsägarförteckning för det föreslagna skyddsområdet kommer att sammanställas då ansökan lämnas till Länsstyrelsen.

8 Referenser

K-Konsult, 1992. Värmdö kommun. Lokal vattenförsörjning i Stavsnäs och Djurö. Uppföljning av kontrollprogram.

Länsstyrelsen i Stockholms län 2006. Förorenade områden, Inventering av varv och hamnar i Stockholms län, Rapport 2006:22.

SGU, 1998 (Johan Anderberg). Stavsnäs Grundvattenutredning Stavsnäs vinterhamn. VBB anläggning. 7 s. samt 2 ritningsbilagor.

SGU, 2001. Jordartskartan 10J Värmdö NV, SGU serie Ae nr 152.

SGU, 2009 (Göran Risberg) PM angående ny vattenförsörjning Stavsnäs.

Trafikverket, 2010. Väginformation 2010 Stockholms län (AB).

Tyréns, 2012. Raport Stavsnäs vinterhamn 1:562, del av, mfl. Riskhänsyn vid planering av ny bebyggelse. Granskningshandling 7 juni 2012.

Tyréns, 2013. Vattendomsansökan Teknisk beskrivning, 2012-12-14, reviderad 2013-06-13, version 1.2. Tyréns AB, för Värmdö kommun.

VAS-rådet (2009) Dricksvattenförekomster i Stockholms län. Prioriteringar för långsiktigt skydd. VAS-rådets rapporter nr 6. ISSN 1653-8870.

Vattenmyndigheten Norra Östersjön, (2014). Åtgärdsprogram Norra Östersjöns vattendistrikt 2015-2021. Samrådsversion november 2014.

Värmdö kommun, 2008. Lokala föreskrifter för att skydda människors hälsa och miljön. Värmdö kommun, Bygg- och miljökontoret, 2008-12-30. I kraft från 2009-01-01.

Internetkällor:

Länsstyrelsen Stockholm. Wms-tjänst (web-map service).

Värmdö kommun, 2011. Översiktsplan 2012-2030. Antagen 14 dec 2011. http://www.mypaper.se/show/varmdo/show.asp?pid=345332850866589 (hämtad 2013-02-25)

Värmdö kommun, (2006) Egenkontrollprogram för dricksvatten i Värmdö kommun Distributionsområde 2.

Värmdö kommun, 2009. Planbeskrivning, Detaljplan för Stavsnäs by, Stavsnäs 1:822 del av m.fl. http://www.stavsnasby.nu/Detaljplan/Planbeskrivning.pdf (hämtad 2013-02-25)

9 Definitioner av begrepp

Dessa ska in nånstans, troligen i själva föreskriftsbilagan, men skrivningarna ovan i riskanalysen förutsätter nedanstående definitioner görs.

Hantering - Tillverkning, bearbetning, behandling, förpackning, förvaring, transport, användning, omhändertagande, destruktion, konvertering, saluförande, överlåtelse och därmed jämförliga förfaranden.